PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE GEOGRAFÍA

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN CIENCIAS GEOGRÁFICAS Y DESARROLLO SUSTENTABLE CON MENCIÓN EN ORDENAMIENTO TERRITORIAL

"PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA ZONA DE PROTECCIÓN ECOLÓGICA "RESERVA ALTO COCA"

POR: ANGELA VALERIA RIVERA SAÑAY

DIRECTORA: MSC. JENNY ZAMBRANO

QUITO, 2015

Dedicatoria

A mi familia por creer siempre en mí, en especial a mis padres que son mi inspiración y mi soporte.

Agradecimientos

Gracias a mi directora Jenny Zamora y a mis lectores por su ayuda y guía para finalizar esta etapa.

A mi familia por apoyarme siempre en las decisiones que he tomado y por siempre darme palabras de ánimo.

A mis compañeros de la universidad y amigos de la vida por siempre darme ánimos y por compartir buenos y malos momentos durante estos años.

A mis amigos de Walsh, quienes me guiaron y acompañaron en la elaboración de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDOS

Índice de Tablas

Índice de Gráficos

Índice de Fotos

Índice de Figuras

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. Justificación

Los Planes de Manejo Ambiental (PMA) en el Ecuador se aplican como una herramienta de gestión ambiental que permite planificar, definir y facilitar la aplicación de medidas ambientales y sociales que buscan prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales negativos generados por el desarrollo de determinada actividad. Es por esto que se ha manifestado el interés por usar esta herramienta para, mediante un diagnóstico integral del área de estudio y en base a la evaluación de los potenciales impactos ambientales, realizar un PMA que permita la distribución ordenada de las actividades que se desarrollen dentro de la Zona de Protección Ecológica "Reserva Alto Coca" (ZPERAC).

La actual construcción y futura operación del proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair (CCS) y proyectos relacionados (Sistema de Transmisión de Extra Alta Tensión y Sistemas Asociados 500kV y 230kV) producirá pérdida y cambio en la cobertura vegetal, erosión del suelo, modificaciones en el hábitat y desplazamiento de la fauna, colonización de zonas cercanas al proyecto y asentamientos humanos en zonas de riesgo, entre otros. Estos impactos modificarán la dinámica ambiental y social de la Zona de Protección Ecológica "Reserva Alto Coca", por lo cual es necesario identificar el impacto ambiental y social que el proyecto CCS va a producir en esta área.

Con los resultados a obtenerse se espera aportar al mejoramiento de las actividades que se desarrollan en el área de estudio y particularmente a la conservación de la naturaleza.

1.2. Planteamiento del Problema

La ZPERAC se encuentra ubicada entre el Parque Nacional Sumaco Napo Galeras y el Parque Nacional Cayambe Coca y dentro de la Reserva de la Biósfera Sumaco; se creó

como un proyecto ecoturístico y de conservación iniciado en el año 1999 para proteger un corredor ecológico entre el Parque Nacional Sumaco Napo Galeras y el Parque Nacional Cayambe-Coca.

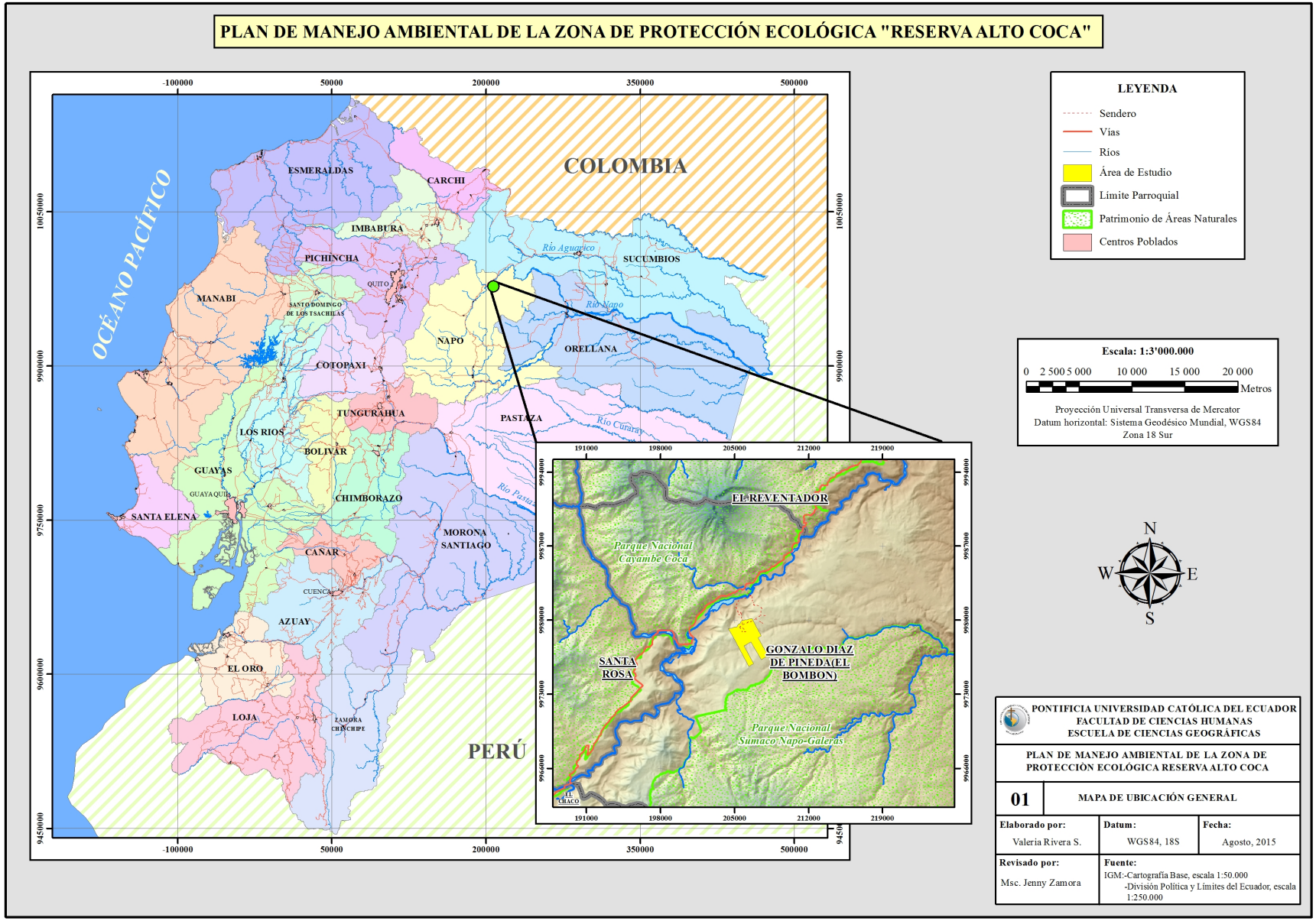
El área de estudio se encuentra registrada en el Ministerio del Ambiente (MAE) dentro del Proyecto de Exoneración de Impuestos Anual de Tierras Rurales. Anualmente el MAE emite un certificado a los propietarios de los predios en el cual se declara que los mismos son destinados a uso forestal y con esto se le da la figura de zona de protección ecológica al área.

Geográficamente, la ZPERAC se ubica dentro de la provincia de Napo, cantón El Chaco, parroquia Gonzalo Díaz de Pineda, con un extensión de 737 has. (Ver Mapa de Ubicación Actual)

Al momento la ZPERAC cuenta con una cabaña con capacidad para 16 investigadores/turistas, una cocina/comedor, baños, una red de senderos ecológicos y áreas de balnearios. Esta zona conserva un importante hábitat para tapires, osos de anteojos, una gran diversidad de aves, jaguares y varias especies de monos a una altura de 2.000 msnm. Sin embargo, al estar ubicada dentro de una zona de amortiguamiento, en el área se permite el desarrollo de actividades agropecuarias que aceleran la expansión de la frontera agrícola.

Al ser un proyecto ecoturístico que puede causar impactos ambientales, las actividades que se realizan dentro del área de estudio deben someterse a la Legislación aplicable, la cual determina que se debe realizar una Evaluación de Impactos Ambientales y presentar un PMA para regularizar la operación de la ZPERAC.

Mapa 1. Mapa de Ubicación General



1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

- Apoyar la conservación y manejo sustentable de los recursos naturales existentes dentro de la Zona de Protección Ecológica Reserva Alto Coca, durante el desarrollo de actividades turísticas, científicas y de conservación.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Promover y aplicar medidas administrativas para el uso sustentable de los recursos naturales.
- Evaluar la situación socio-ambiental actual del área de estudio.
- Identificar y evaluar los posibles impactos ambientales que podrían presentarse a causa de la ejecución de las actividades de la ZPERAC.
- Presentar medidas para prevenir, mitigar y controlar posibles impactos ambientales.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

2.1. Marco teórico y conceptual

La estructura del presente plan de manejo ambiental se enmarca dentro de lo estipulado en la Legislación Ambiental Ecuatoriana vigente, específicamente en lo expresado en el Libro VI del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente (TULSMA) reformado por el Acuerdo Ministerial 061, con relación a los lineamientos para la elaboración de los PMA. Debido a que los objetivos de la presente disertación están orientados al desarrollo un PMA y la elaboración de los procesos anteriores a su estructuración, es importante entender los siguientes conceptos:

a. Plan de Manejo Ambiental
b. Evaluación de Impactos Ambientales
c. Zonificación

a) Plan de Manejo Ambiental. De acuerdo al glosario de términos del Acuerdo Ministerial 061, un plan de manejo ambiental se define como un *"documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren ejecutar para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el plan de manejo ambiental consiste de varios sub-planes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto propuesto"*

Un Plan de Manejo Ambiental se diseña a partir de la evaluación de los potenciales impactos ambientales de las actividades de construcción, operación y mantenimiento que se realizarán en un proyecto. Para el presente trabajo se evaluarán también los impactos existentes, debido a que actualmente la ZPERAC se encuentra en operación desarrollando actividades de ecoturismo e investigación.

El PMA proporcionará lineamientos ambientales bajo los cuales se deben desarrollar las actividades de la ZPERAC mediante programas, medidas y acciones, con el objetivo de prevenir o minimizar los impactos negativos que estas puedan causar al ambiente; y de igual manera, maximizar aquellos efectos positivos del proyecto. Al ser un instrumento de gestión ambiental que puede variar con el tiempo, el PMA deberá ser actualizado y corregido a medida que se incluyan nuevas prácticas y nuevos procedimientos.

Dependiendo de la actividad o proyecto, generalmente un PMA contiene varios sub-planes cada uno con los respectivos programas, medidas, medios de verificación, indicadores y plazos de implementación de las medidas. A continuación se enlistan los planes elementales que el AM 061[1] expone en el Libro VI del TULSMA.

a) Plan de Prevención y Mitigación de Impactos;
b) Plan de Contingencias;
c) Plan de Capacitación;
d) Plan de Seguridad y Salud ocupacional;
e) Plan de Manejo de Desechos;
f) Plan de Relaciones Comunitarias;
g) Plan de Rehabilitación de Áreas afectadas;
h) Plan de Abandono y Entrega del Área;
i) Plan de Monitoreo y Seguimiento.

b) Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). *"Puede ser definida como una identificación sistemática y una evaluación de los potenciales impactos (efectos) de los proyectos propuestos, planes, programas o acciones legislativas relacionadas con los componentes físico-químicos, biológicos, culturales y socioeconómicos del ambiente total.* (CANTER, 1996:2).

El principal objetivo de realizar una EIA es impulsar la consideración del medio ambiente en la planificación y en la toma de decisiones y así, llevar a cabo las acciones que sean más compatibles con el mismo.

[1] Registro Oficial N° 316 (4 de mayo de 2015). Acuerdo Ministerial 061: Reforma del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria. Quito.

De acuerdo al Libro VI del TULSMA, la EIA se define como *"un procedimiento que permite predecir, identificar, describir, y evaluar los potenciales impactos ambientales que un proyecto, obra o actividad pueda ocasionar al ambiente; y con este análisis determinar las medidas más efectivas para prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos, enmarcado en lo establecido en la normativa ambiental aplicable".*

De igual manera, el Libro VI del TULSMA define en su glosario de términos a un impacto ambiental de la siguiente manera:

> ***Impacto ambiental.-*** *Son todas las alteraciones, positivas, negativas, neutras, directas, indirectas, generadas por una actividad económica, obra, proyecto público o privado, que por efecto acumulativo o retardado, generan cambios medibles y demostrables sobre el ambiente, sus componentes, sus interacciones y relaciones y otras características intrínsecas al sistema natural.*

En la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental (FERNÁNDEZ, 2009:26), se define como: *"Un procedimiento jurídico-administrativo que tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención corrección y valoración de los mismos"*

c) Zonificación. La zonificación es una herramienta prescriptiva esencial para la administración y gestión de las áreas protegidas (SABATINI et al., 2007).

Según la Guía Metodológica para la elaboración de Planes de Manejo de Bosques y Vegetación Protectora del Ecuador el principal objetivo de la zonificación es *"identificar y delimitar áreas con características similares y con objetivos comunes acordes con sus potencialidades y limitaciones"* (PILCO et al., 2008:28).

2.2. Marco Legal

La Constitución Política de la República del Ecuador (3), establece en el Artículo 404 lo pertinente:

Art. 404. - El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley.

El artículo 405 añade lo siguiente:

Art. 405.- El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión.

Por otra parte, dentro del Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas 2007-2016 (4), como parte de las propuestas para el fortalecimiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), se plantea el establecimiento de un Subsistema de Áreas Protegidas Privadas (APPRI). Con la creación de este subsistema, se busca "*integrar los intereses de conservación de los gobiernos seccionales, de las comunidades indígenas y pueblos afroecuatorianos, así como de propietarios privados y de la factibilidad de administrarlos y manejarlos".*

Para que un área protegida sea definida como un APPRI, debe cumplir los siguientes criterios:

- *El nivel de importancia del objeto principal. Un elemento de conservación único para el país y que por sus características se reconoce como de importancia nacional deberá ser cubierto por el PANE. Las áreas que contengan objetos de conservación de interés regional y/o cantonal, tales como fuentes hídricas, entre otros, deberán ser incluidas dentro del subsistema de áreas protegidas de gobiernos seccionales; por su parte, las áreas protegidas comunitarias y/o privadas, deben contener objetos de conservación de importancia local.*
- *Sus dimensiones espaciales. Un elemento de conservación relacionado con menos de 1000 ha. y cuyos valores están cubiertos parcial o totalmente en otras unidades*

de conservación será cubierto por un subsistema diferente al PANE, dependiendo del nivel de interés y de las capacidades del o los interesados.

- *Las capacidades de las diferentes instancias relacionadas con los subsistemas determinarán que ciertos elementos de conservación estén temporalmente a cargo de la AAN, hasta que se asegure un nivel apropiado de gestión, administración y manejo. Esto sin perjuicio de que la AAN ofrezca el asesoramiento necesario.*

- *Para aquellos casos en los que el elemento a ser protegido es de importancia nacional, pero está en una jurisdicción o es objeto de interés privado, comunitario o de un gobierno seccional, se propone que sea incorporado al PANE y que se definan mecanismos adecuados de manejo compartido entre la AAN y el interesado.* MAE (2014).

Para regular la operación de la ZPERAC ante la Autoridad Ambiental, todas las actividades que dentro de ésta se realicen y que puedan generar un impacto ambiental, deberán someterse al Sistema Único de Manejo Ambiental, según lo establecido en el A.M 061, Reforma del Libro VI del TULAS, De la Calidad Ambiental. En el Título III Del Sistema Único de Manejo Ambiental, Capítulo II Sistema Único de Información Ambiental, De la Regularización Ambiental, el artículo 14 define lo siguiente:

> *Art. 14 De la regularización del proyecto, obra o actividad.- Los proyectos, obras o actividades, constantes en el catálogo expedido por la Autoridad Ambiental Nacional deberán regularizarse a través del SUIA, el que determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental pudiendo ser: Registro Ambiental o Licencia Ambiental.*

Debido al tipo de actividades que se desarrollan en la ZPERAC, el permiso ambiental aplicable es el Registro Ambiental, y para cumplir con las normas de buenas prácticas ambientales, se elaborará el PMA cuya estructura se ha detallado anteriormente.

2.3. Metodología

Para la elaboración del PMA de la ZPERAC, en primer lugar se realizó la caracterización de la línea base. Para esto se revisará la información existente de estudios realizados en el

área de estudio y en zonas aledañas. También se utilizó información que ha sido colectada en campo por varios técnicos que han visitado el área de estudio; entre ellos se encuentran la bióloga Karla Vásquez (componente biótico) y los geólogos Mark Thurber y Lisa Kant, encargados de recolectar información sobre el componente físico.

A pesar de no ser un requisito del MAE para regular las actividades de la ZPERAC, los gerentes administradores vieron la necesidad de realizar la identificación y evaluación de impactos ambientales, como una buena práctica ambiental.

La metodología que se utilizó para calificar los impactos de las actividades que se desarrollan en la ZPERAC, proviene del Desarrollo de una Matriz Simple (CANTER, 1998). Para elaborar esta matriz de interacción simple, se siguieron los siguientes pasos:

1. Enumerar todas las acciones del proyecto previsto y agruparlas de acuerdo a su fase temporal
2. Enumerar todos los factores ambientales pertinentes del entorno y agruparlos (a) de acuerdo a los componentes físico, biótico, social y (b) según consideraciones espaciales tales como emplazamiento y región o aguas arriba, emplazamiento y aguas abajo.
3. Decidir el sistema de puntuación del impacto (por ejemplo, números, letras o colores) que se va a utilizar.
4. Establecer puntuaciones y notas que identifiquen y resuman los impactos.

La tabla 1 muestra una matriz de referencia que puede utilizarse para resumir las condiciones ambientales básicas. En este ejemplo se puede considerar la importancia relativa de los impactos, su situación actual y el alcance de la gestión.

Tabla 1. Concepto de una Matriz de la Estructura Ambiental

Identificación	Evaluación		
Elementos/Unidades Ambientales	**Escala de Importancia**	**Escala de Situación Actual**	**Escala de Gestión**
	1 2 3 4 5 **Bajo Alto**	**1 2 3 4 5** **Bajo Alto**	**1 2 3 4 5** **Bajo Alto**
Biológicos			
Flora			
Fauna			
Físico-química			
Atmósfera			
Agua			
Tierra			
Cultural			
Vivienda			
Comunidad			
Economía			
Comunicaciones			
Unidades/relaciones biculturales			
Recursos			
Ocio			
Conservación			

Fuente: WALSH, 2013. Elaboración: V. Rivera, 2015.

Una vez identificada la interacción del componente ambiental y de las acciones previstas, será necesario presentar una escala de evaluación cualitativa y cuantitativa de los impactos, específica para las actividades a realizar en el área de estudio. El proceso de evaluación de impactos está conformado por cuatro componentes:

- Determinación de la magnitud
- Determinación de la incidencia
- Determinación de la severidad
- Determinación de la significancia

Tabla 2. Escala de Evaluación de Impactos Socio-Ambientales

Determinación de la Magnitud			
Despreciable (1)	Baja (2)	Moderada (3)	Alta (4)
Determinación de la Incidencia			
Clase de Impacto (signo)			
Negativo (N)		Positivo (P)	
Área de Influencia (a)			
Directa (1)	Indirecta (2)		Directa + Indirecta (3)
Inmediatez (b)			
Directa (1)		Indirecta (3)	
Persistencia o Duración (c)			
Temporal (1)		Permanente (3)	
Momento (d)			
Corto Plazo (3)	Mediano Plazo (2)		Largo Plazo (1)
Reversibilidad (e)			
A Corto plazo (1)	A Mediano Plazo (2)		A Largo Plazo o No Reversible (3)
Continuidad (f)			
Continuo (3)		Discontinuo (1)	
Periodicidad (g)			
Periódico (3)		Irregular (1)	
Mitigabilidad (h)			
Alta (1)	Media (2)		Baja (3)
Acumulación (i)			
Simple (1)		Acumulativo (3)	
Sinergia (j)			
Leve (1)	Media (2)		Fuerte (3)
Probabilidad de Ocurrencia (k)			
Baja (1) Hay probabilidad de que el impacto no se produzca a lo largo de la vida del proyecto.	Media (2) El impacto se producirá al menos una vez a lo largo de la vida del proyecto.		Alta (3) El impacto se presentará más de una vez a lo largo de la vida del proyecto.

Fuente: WALSH, 2013 Elaboración: V. Rivera, 2015

Después de definir los valores de cada atributo, se realiza el cálculo del índice de incidencia de la siguiente manera:

$$I = \sum peso\ x\ atributos$$

$$I = (P/N)(2a + 3b + c + d + e + f + g + h + i + j + k)$$

Donde:

I = Incidencia

I máx. = Incidencia máxima = 42

I mín. = Incidencia mínima = 14

La conversión del valor de Incidencia en Índice de Incidencia Estandarizado (IIE) se realiza de la siguiente manera:

$$IIE^{2} = (I - I\ mín) / (Imáx - Imín)$$

Una vez determinado el IIE se aplican los siguientes criterios de correspondencia para categorizar la incidencia en uno de los cuatro rangos.

Tabla 3. Categorización de la Incidencia

Índice Incidencia Estandarizado	Categoría	Significado
0 – 0.25	Despreciable	Los atributos del impacto no representan un riesgo para los componentes socio ambientales
0.26 – 0.50	Baja	Los atributos del impacto representan un riesgo bajo
0.51 – 0.75	Moderada	Los atributos del impacto pueden poner en riesgo a los componentes socio ambientales
0.76 - 1	Alta	Los atributos del impacto causan o ponen en riesgo a los componentes socio ambientales

Fuente: WALSH, 2013 Elaboración: V. Rivera, 2015

[2] Índice de Incidencia Estandarizado

Una vez determinado el valor de Incidencia Estandarizado se lo aplica a la matriz de severidad conjuntamente con el valor de la magnitud del impacto.
Los valores de magnitud e incidencia se los analiza con la matriz de doble entrada descrita a continuación para determinar el nivel de severidad del impacto.

Tabla 4. Matriz de Severidad de Impactos

Magnitud / ***IIE***	***Despreciable***	***Baja***	***Moderada***	***Alta***
Despreciable	*Despreciable*	*Despreciable*	*Baja*	*Media*
Baja	*Despreciable*	*Baja*	*Baja*	*Media*
Moderada	*Baja*	*Baja*	*Media*	*Alta*
Alta	*Media*	*Media*	*Alta*	*Alta*

Fuente: WALSH, 2013 Elaboración: V. Rivera, 2015

La determinación de la severidad permite jerarquizar los impactos en grupos de severidad: Alta, Media, Baja y Despreciable. Con esta información se podrá observar los impactos en función de la prioridad de su manejo durante todas las actividades que se desarrollen en la ZPERAC.

Para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental se tomará como referencia la evaluación de los posibles impactos ambientales que se podrían generar por el desarrollo de actividades dentro de la Zona de Protección Ecológica Reserva Alto Coca, y de los impactos ambientales existentes.

La estructura del PMA ha sido organizada de acuerdo a lo dispuesto en el Acuerdo Ministerial (AM) 061 y la normativa ecuatoriana aplicable que indican que el PMA contendrá los siguientes sub-planes, los cuales se detallan a continuación:

- Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
- Plan de Contingencias
- Plan de Capacitación

- Plan de Seguridad y Salud Ocupacional
- Plan de Manejo de Desechos
- Plan de Relaciones Comunitarias
- Plan de Monitoreo y Seguimiento

CAPÍTULO III

CARACTERIZACIÓN DE LÍNEA BASE

En el presente capítulo se describen las condiciones socio-ambientales de la Zona de Protección Ecológica "Reserva Alto Coca". La información que se presenta en este capítulo fue obtenida a través de la investigación de la literatura publicada y de los estudios que se han realizado en el sector, los mismos que se enlistan a continuación:

- Estudio de Impacto Ambiental Preliminar Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair (TERMOPICHINCHA S.A., 2008)
- Estudio de Impacto Ambiental Definitivo Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair (COCA CODO SINCLAIR, 2009)
- Estudio de Impacto Ambiental Definitivo del Sistema de Transmisión de Extra Alta Tensión y Sistemas Asociados (CELEC EP –TRANSELECTRIC, 2013)

3.1. Componente Físico

3.1.1. Geología

El área de estudio se encuentra dentro de la denominada zona subandina, que se encuentra constituida litológicamente por rocas sedimentarias, clastos, piroclastos y areniscas cuarcíticas del Cretáceo que subyacen a las formaciones Cretácicas Hollín y Napo. (Ver Figura 1).

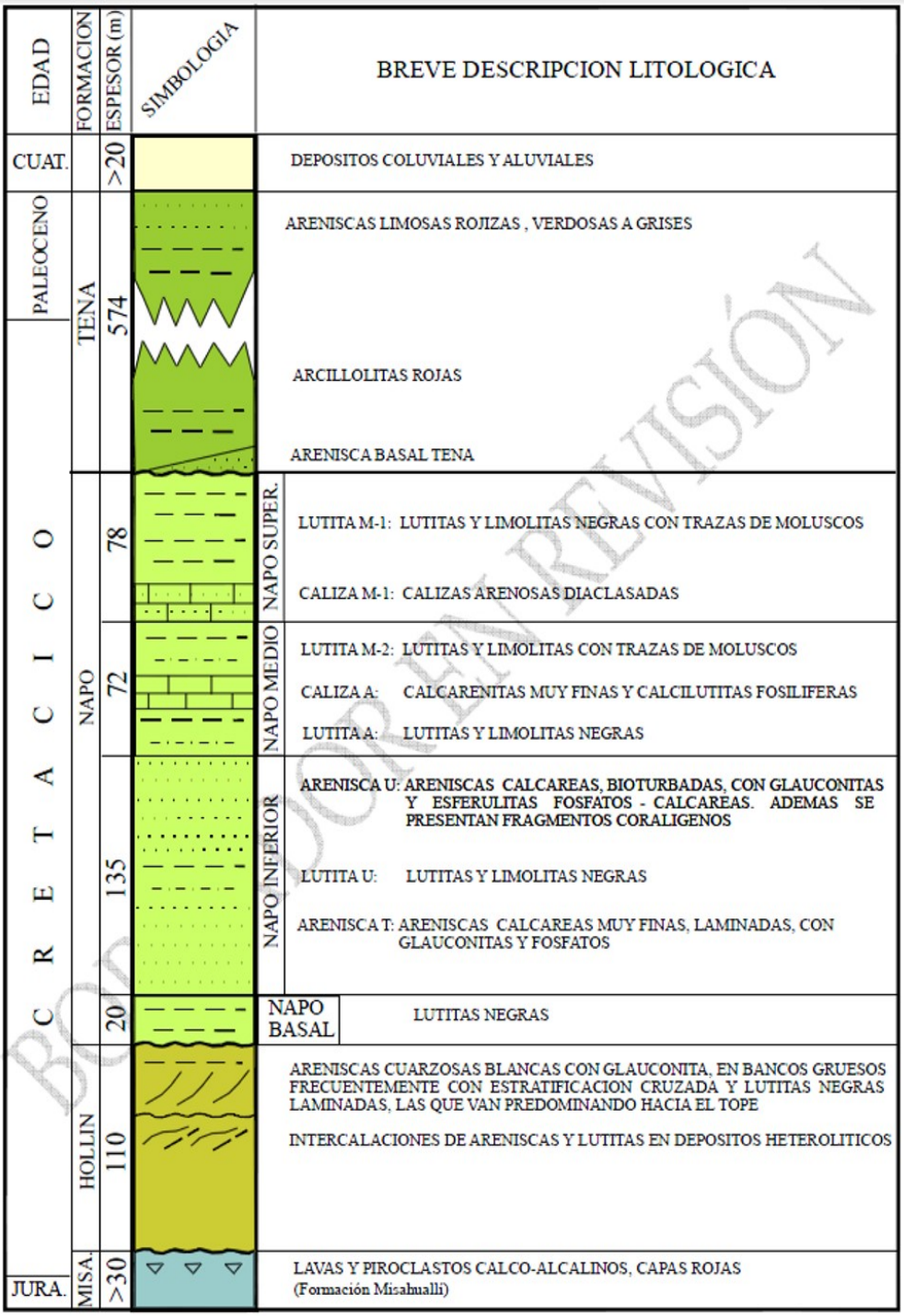
Dentro de la ZPERAC se encuentra expuesta la formación Napo (Knp) en la mayor parte de su extensión. Litológicamente se compone de un laminado fino-arcilloso calcáreo con un pequeño componente de limo (10-20%). Incluye además esquisto y piedra caliza fosilífera de menores intercalaciones de areniscas glauconíticas. Esta formación se superpone concordantemente con la formación Hollín.

La formación Hollín (K2ho) (Cretácico Inferior) aflora en la pared del valle del río Lisango, donde el río ha erosionado la formación Napo exponiendo unidades más antiguas. En esta área, la formación Hollín tiene un espesor de 90 metros a 100 metros y su litología está compuesta de cuarzos, areniscas de grano fino gruesas intercaladas con 0.1 metros de espesor de capas de lutitas negras depositadas en un ambiente aluvial[3]. Las formaciones mencionadas anteriormente se encuentran dispuestas de manera horizontal y subhorizontal.

Las estructuras notables dentro del área de estudio son las fallas de funcionamiento en sentido Noroeste, Sureste y Este Oeste. A escala regional, la ZPERAC se encuentra dentro de los límites del Levantamiento Napo, un gran anticlinal con un eje orientado en sentido Noreste. El Levantamiento Napo se comenzó a formar en el Terciario Temprano como formaciones mesozoicas (incluyendo las formaciones Hollín y Napo) que fueron empujadas hacia el Este, mientras que el arco de isla Macuchi se acumuló al margen del continente Sudamericano (Pacífico). El levantamiento Napo se desarrolló durante todo el Terciario y Cuaternario debido al continuo esfuerzo de compresión en sentido Este Oeste causado por la subducción de la placa de Nazca. (NIETO, 1987) (Ver Mapa Geológico)

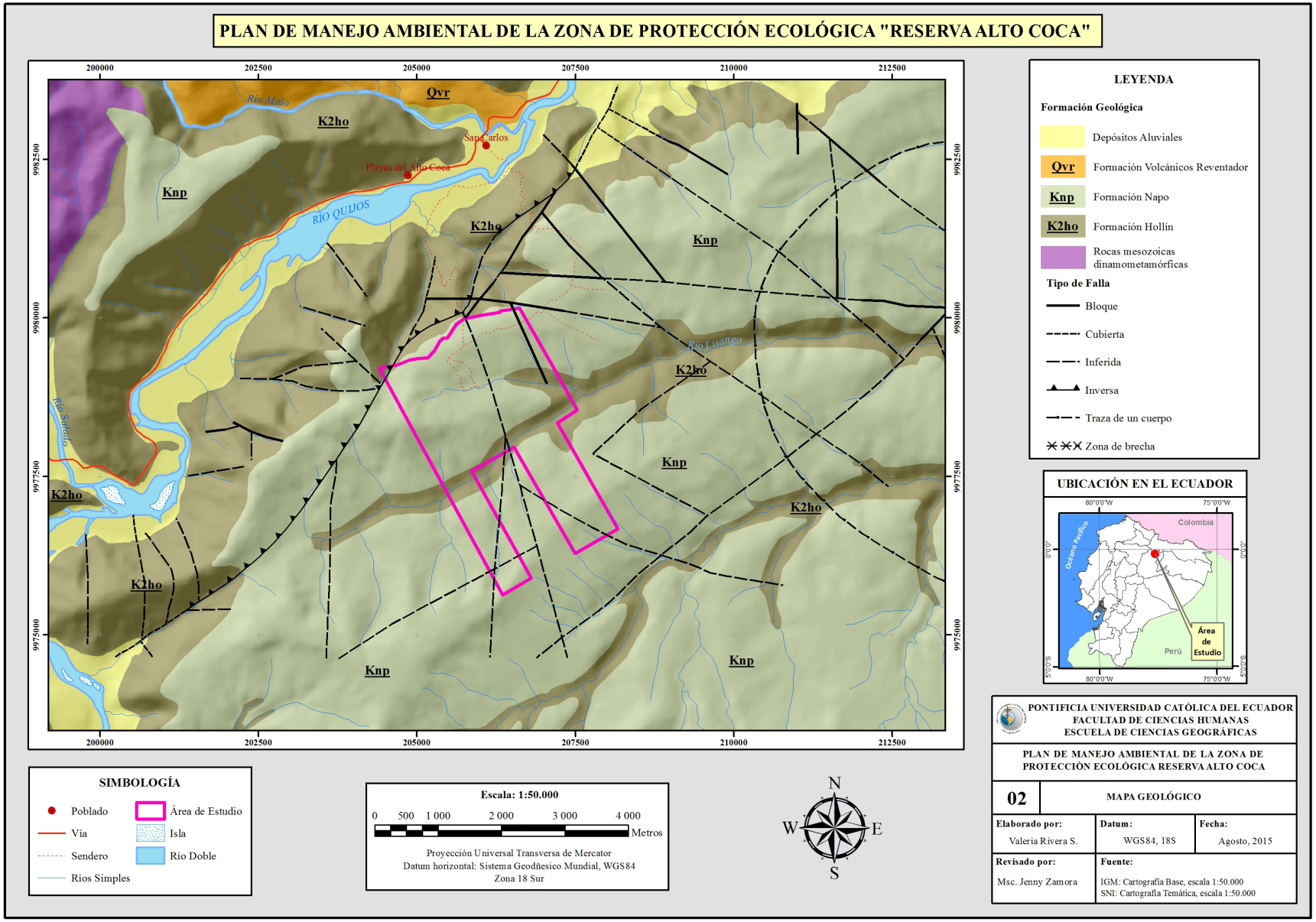
[3] Extracto de la caracterización geológica realizada por Lisa Kant, 2013.

Figura 1. Columna Estratigráfica



Fuente: COCA CODO SINCLAIR, 2009.

Mapa 2. Mapa Geológico



3.1.2. Sismología

La subducción de la Placa de Nazca en dirección Este bajo el continente ha generado diferentes rasgos fisiográficos al Ecuador, siendo la más característica la cordillera de los Andes. Este proceso de subducción es la clave para definir los fenómenos sísmicos de que producen en nuestra área de estudio.

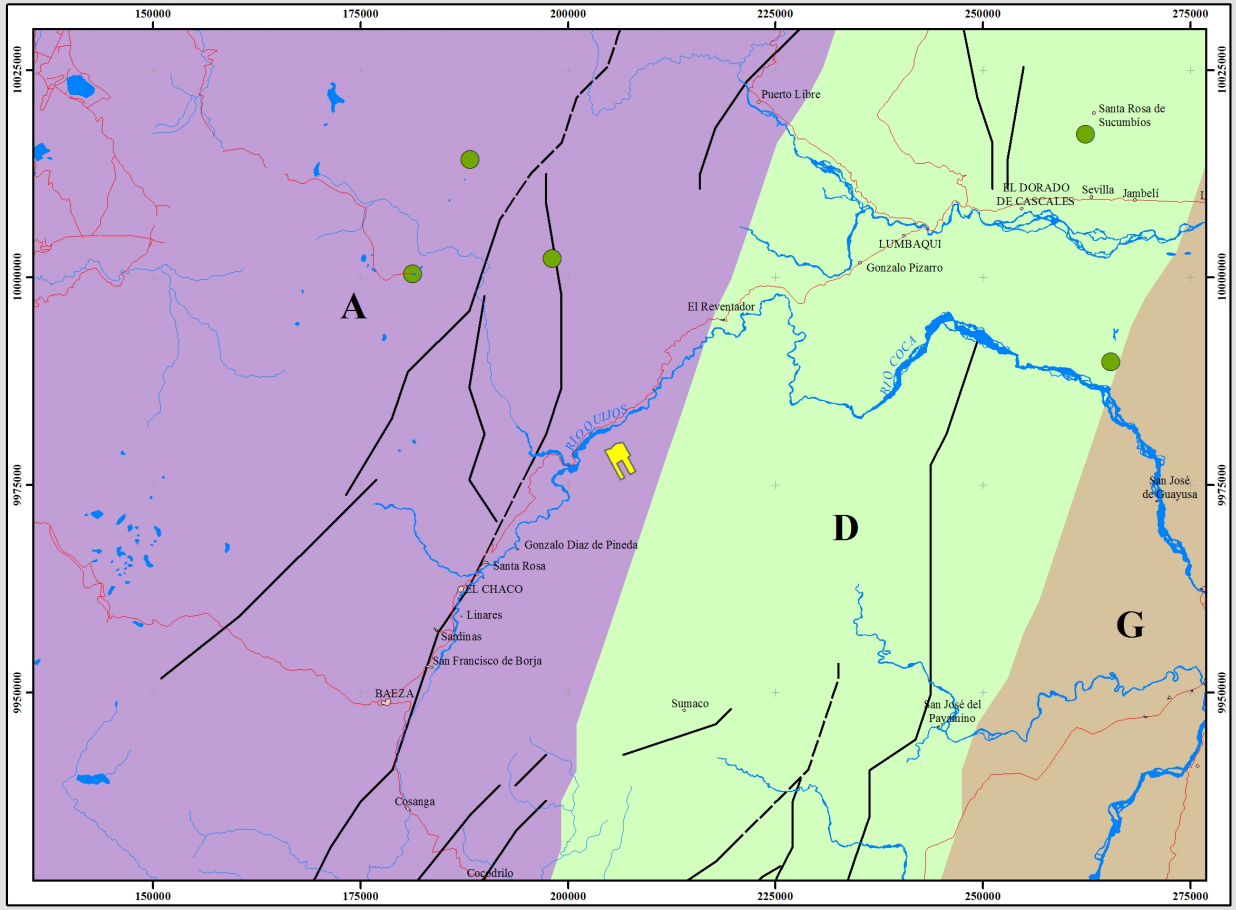
Los principales sistemas de fallas activas que pueden y han representado un riesgo en la zona de influencia de la ZPERAC, se definen de la siguiente manera (TERMOPICHINCHA, 2009):

- *Sistema de fallas del Frente Andino Oriental, con su mayor expresión en la zona del volcán Reventador. constituye el frente de empuje de la placa sudamericana. Se encuentran ubicadas al este de las fallas transcurrentes y definen una zona alargada en sentido N20° E (NNE-SSO); las estribaciones orientales del volcán Reventador marcan el extremo oriental de dicha zona. Presenta una bifurcación en la parte NE hacia la latitud 0°, que llega a confundirse con los segmentos de las fallas transcurrentes que vienen del noreste y complican el campo de esfuerzos en la región donde se ubicaron los epicentros del terremoto del 5 de marzo de 1987, donde se absorbe la mayor parte de la deformación compresiva Sistema Subandino.*

Según los datos que se han obtenido sobre eventos sísmicos pasados, la ZPERAC se ubica cerca de una zona de alta actividad sísmica en la región subandina. En esta región hubo dos sismos de alta magnitud el 5 de marzo de 1987 y se localizaron aproximadamente a 25 km al Norte de la ZPERAC. Fueron varios los daños causados por los sismos en las zonas aledañas; entre los principales se produjo la destrucción del SOTE, daños en la vía Quito-Lago Agrio y en algunos pueblos cercanos al Volcán Reventador. (Ver Mapa de Fallas Geológicas Activas)

Mapa 3. Mapa de Fallas Geológicas Activas

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA ZONA DE PROTECCIÓN ECOLÓGICA "RESERVA ALTO COCA"



LEYENDA

Sismos superficiales

Magnitud sísmica

- 5.0 a 5.9
- 6.0 a 6.9
- 7.0 a 7.9

Fallas

- Falla activa interpretada
- Posible falla activa

Fuentes Sismogenéticas

- A — Sistema transcurrentre dextral e inverso
- D — Fallas inversas, predominio de sismos profundos
- G — Subducción, sismicidad muy baja, sismos profundos

UBICACIÓN EN EL ECUADOR

SIMBOLOGÍA

- Vía
- Río Simple
- Río Doble
- Área de Estudio
- Centros poblados

Escala: 1:500.000

0 5 000 10 000 20 000 30 000 40 000 Metros

Proyección Universal Transversa de Mercator
Datum horizontal: Sistema Geodñesico Mundial, WGS84
Zona 18 Sur

N
W E
S

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA ZONA DE PROTECCIÓN ECOLÓGICA RESERVA ALTO COCA

03	MAPA DE FALLAS GEOLÓGICAS ACTIVAS	
Elaborado por: Valeria Rivera S.	**Datum:** WGS84, 18S	**Fecha:** Agosto, 2015
Revisado por: Msc. Jenny Zamora	**Fuente:** IGM: Cartografía Base, escala 1:250.000 COSENA: Mapa Sismotectónico del Ecuador, escala 1:1'000.000	

3.1.3. Volcanismo

Debido a su cercanía con el área de estudio, es importante describir las características del volcán Reventador y cómo sus actividades eruptivas representan un potencial riesgo para las actividades que se desarrollen dentro de la ZPERAC.

Éste volcán de tipo estromboliano es uno de los más activos de la cadena volcánica del Ecuador. Se encuentra en actividad eruptiva permanente desde el año 1541 hasta la actualidad, y se han evidenciado flujos de lava, flujos piroclásticos y caída de ceniza. En el mapa de peligros potenciales del volcán Reventador publicado por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, se definen tres tipos de escenarios eruptivos (IGEPN, 2011):

- *Escenario I: Actividad efusiva o ligeramente explosiva (VEI[4] 1-2*), caracterizada por la emisión de flujos de lava y por la ocurrencia de explosiones pequeñas a moderadas que emiten bloques y bombas volcánicas sobre los flancos del cono y una cantidad pequeña/baja de ceniza. Este tipo de erupciones está representado por los episodios eruptivos del 2004-2005, 2007-2010, así como por las erupciones del año 1976.*
- *Escenario II: Eventos explosivos de tamaño moderado a grande (VEI 3-4) caracterizados por una mayor taza de extrusión de magma por la ocurrencia de erupciones mucho más explosivas, las cuales están acompañadas de flujos piroclásticos en los flancos del volcán y en el interior de la caldera, y por una distribución de ceniza a escala regional. Este tipo de actividad está representado por la erupción del 3 de Noviembre de 2002.*
- *Escenario III: Eventos explosivos de tamaño muy grande (VEI ≥ 4) caracterizados por ser erupciones altamente explosivas que generan flujos piroclásticos uy voluminosos asociados al colapso de la columna eruptiva y/o a explosiones dirigidas. Cabe recalcar que este tipo de erupciones son extremadamente raras en este volcán. No han sido observadas históricamente.*

En caso de que se presenten los escenarios eruptivos tipo II y III, la ZPERAC se vería afectada únicamente por la caída de piroclastos en un umbral de 1 a 10 kg/m^2. Los efectos posibles son daños en los cultivos y cosechas dependiendo del tipo de vegetación.

[4] VEI: "Volcanic Explosivity Index" (Indice de Explosividad Volcánica).

3.1.4. Geomorfología

En el área de estudio se observan formas de relieve de origen estructural, relacionadas con procesos geológicos antiguos. Estos procesos han provocado el levantamiento de extensas series sedimentarias, que son identificadas como mesas, cuestas, chevrones o barras, dependiendo del grado de inclinación y buzamiento de las capas.

La ZPERAC se encuentra dentro del denominado Sistema de Vertiente Subandina Oriental Amazónica que se caracteriza por la presencia de relieves estructurales, y dentro de los cuales se diferencian tres formas de relieve (Ver Figura 2). Una de éstas son las mesas que se definen como formas estructurales medianamente disectadas, asociadas a terrenos sedimentarios cuyos estratos van de horizontales a subhorizontales, y sus pendientes oscilan entre el 5 y el 30%. A esta forma de relieve la integran otras tres que se describen a continuación y son las que predominan en el área de estudio:

Vertientes de mesa

Presentan pendientes mayores al 70% y están cubiertas por una capa de suelo poco profundo y con coluviones. Esta forma de relieve se localiza bajo la superficie de mesa.

Superficie de mesa

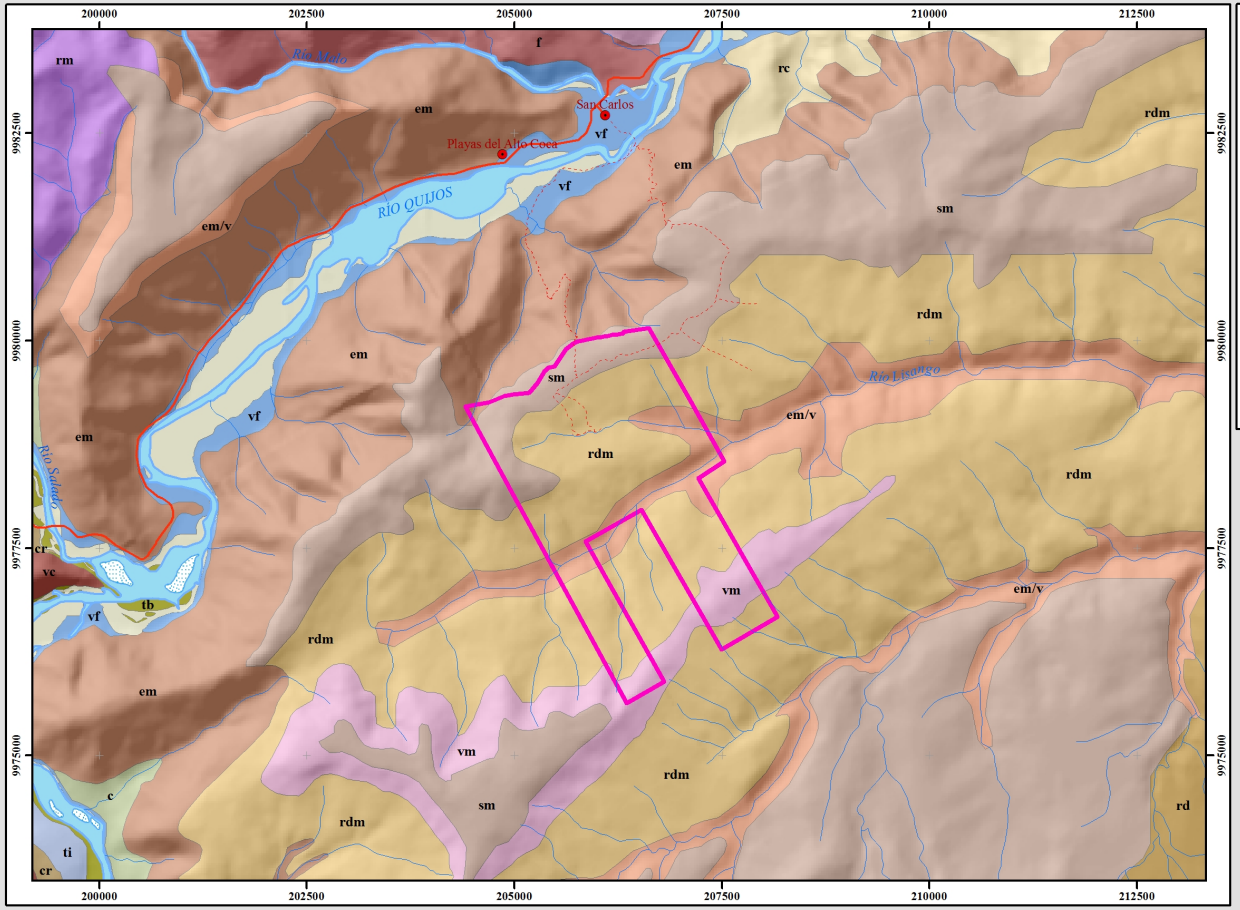
Esta forma de relieve posee diferentes grados de disección debido a factores climatológicos, erosión y movimientos en masa, es por esto que se puede observar la presencia de diferentes porcentajes de pendientes en las laderas.

Encañonamiento de mesa

Esta forma de relieve posee paredes escarpadas con pendientes mayores al 100%. Debido a este factor, los estratos verticales se encuentran expuestos a procesos erosivos por factores hídricos. Su superficie de ocupación es de aproximadamente el 70% de la totalidad del área dentro de la ZPERAC lo que la hace la forma de relieve predominante. (Ver Mapa Geomorfológico)

Mapa 4. Mapa Geomorfológico

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA ZONA DE PROTECCIÓN ECOLÓGICA "RESERVA ALTO COCA"

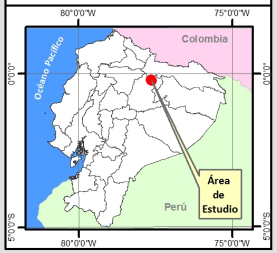


LEYENDA

Forma del Relieve

- c Coluvión
- cr Coluvión reciente
- em Encañonamiento de mesa
- em/v Encañonamiento de mesa/Vertiente de mesa
- f Flancos de edificio volcánico
- rc Relieve colinado alto
- rd Relieve destruido de superficie de mesa
- rdm Relieve destruido de superficie de mesa/Encanonamiento de mesa
- rm Relieve montañoso
- sm Superficie de mesa
- tb Terraza baja y cauce actual (bancos de arena)
- ti Terrazas indiferenciadas
- vf Valle fluvial
- vc Vertiente de cuesta
- vm Vertiente de mesa
- No aplica

UBICACIÓN EN EL ECUADOR



SIMBOLOGÍA

- Poblado
- Vía
- Sendero
- Ríos Simples
- Área de Estudio
- Isla
- Río Doble

Escala: 1:50.000

0 500 1 000 2 000 3 000 4 000 Metros

Proyección Universal Transversa de Mercator
Datum horizontal: Sistema Geodñesico Mundial, WGS84
Zona 18 Sur

N W E S

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA ZONA DE PROTECCIÓN ECOLÓGICA RESERVA ALTO COCA

04	MAPA GEOMORFOLÓGICO	
Elaborado por: Valeria Rivera S.	**Datum:** WGS84, 18S	**Fecha:** Agosto, 2015
Revisado por: Msc. Jenny Zamora	**Fuente:** IGM: Cartografía Base, escala 1:50.000 SNI: Cartografía Temática, escala 1:50.000	

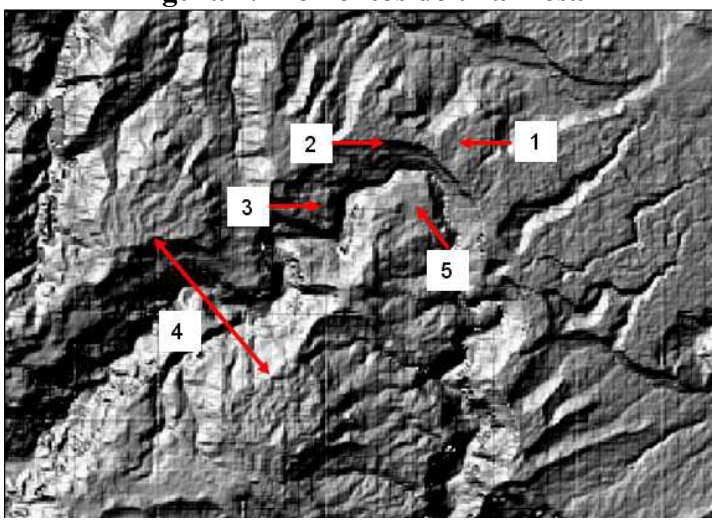
Tabla 5. Formas del relieve de tipo estructural

Forma de Relieve	Pendiente	Área (Has.)	Porcentaje (%)
Relieve destruido de superficie de mesa / Encañonamiento de mesa	70-100% / >100%	447.5	60.7
Encañonamiento de mesa /Vertiente de mesa	>100%	105.9	14.4
Superficie de mesa	25-40%	123.1	16.6
Vertiente de mesa	70-100%	61.1	8.3
Total		**737**	**100**

Fuente: SNI (a), 2014 Elaboración: V. Rivera, 2015

Los procesos geomorfológicos que se siguen manifestando en el área de estudio son principalmente producto de factores hidrológicos, movimientos tectónicos y actividades antrópicas. Estos factores junto con las pronunciadas pendientes, hacen que se generen deslizamientos y acumulación de material como guijarros y cantos rodados en los ríos del sector. Es importante señalar que las actividades relacionadas con la ganadería, han generado un fenómeno denominado "pie de vaca" llamado así por la acción de las pisadas del ganado en zonas de pendiente fuerte y con presencia de pastizales (DE PINEDA, 2011). Es bastante común observar este fenómeno en el área de estudio pues es característico de relieves estructurales como los de la ZPERAC, y se lo puede identificar por tener la forma de gradas que se separan por las trochas que deja el ganado al caminar en forma perpendicular a las líneas de mayor pendiente.

Figura 2. Elementos de una mesa



Leyenda: 1: superficie de mesa; 2: cornisa; 3: vertiente de mesa; 4: encañonamiento; 5: nivel inferior de mesa o rellano estructural.

Fuente: DE PINEDA, 2011

3.1.5. Suelos

Los suelos de la ZPERAC han sido clasificados taxonómicamente en estudios previos en base a las normas del Soil Taxonomy de 1975. Para analizar esta clasificación, se ha tomado como referencia la cartografía de suelos generada por el CLIRSEN (2011), específicamente para la Parroquia Gonzalo Díaz de Pineda y se observa una caracterización partiendo por el Gran Grupo Hidrandepts.

Los suelos de este Gran Grupo son de origen volcánico y de textura franca a franco limosa y limosa y también son jabonosos. En los perfiles realizados, se ha observado una coloración que va de pardo oscuro a oscuro en el horizonte superficial, y en profundidad tienen una coloración pardo amarillenta a pardo oliva.

Como se ha mencionado anteriormente, el área de estudio está expuesta a altas precipitaciones, y este factor hace que la fertilidad del suelo disminuya ya que el agua de lluvia "lava" el contenido de materia orgánica del horizonte superficial y lo hace menos apto para actividades agrícolas. Otra característica que limitaría el desarrollo de estas actividades, es que el pH de este tipo de suelos varía de ácido a muy ácido, y esto origina la presencia de aluminio que podría ser tóxico para la vegetación.

A nivel de subgrupo, los suelos Hidrandepts se definen de la siguiente manera:

Paralithic Hidrandepts

Son suelos poco profundos (50 cm) con presencia de contacto lítico parcialmente meteorizado lo cual impide el desarrollo normal de raíces. Sus limitaciones son la acidez, baja fertilidad, exceso de humedad, poca profundidad y están expuestos a sufrir compactación por actividades de ganadería en la zona. Este tipo de suelos ocupa el 22% del área total de la ZPERAC

Tipic Hidrandepts

Son suelos profundos (> 100 cm) y se los observa principalmente en superficies de mesa sobre rocas sedimentarias. Sus características de textura y acidez son parecidas a los suelos

Paralithic Hidrandepts mencionados anteriormente, la diferencia de este tipo de suelos es que no presentan estratos ni fragmentos de roca por ser suelos profundos.

Además de los suelos del Gran Grupo Hidrandepts, se han identificado "Asociaciones de Suelos" y dentro de esta caracterización encontramos el siguiente subgrupo:

Tipic y/o Paralithic Hidrandepts

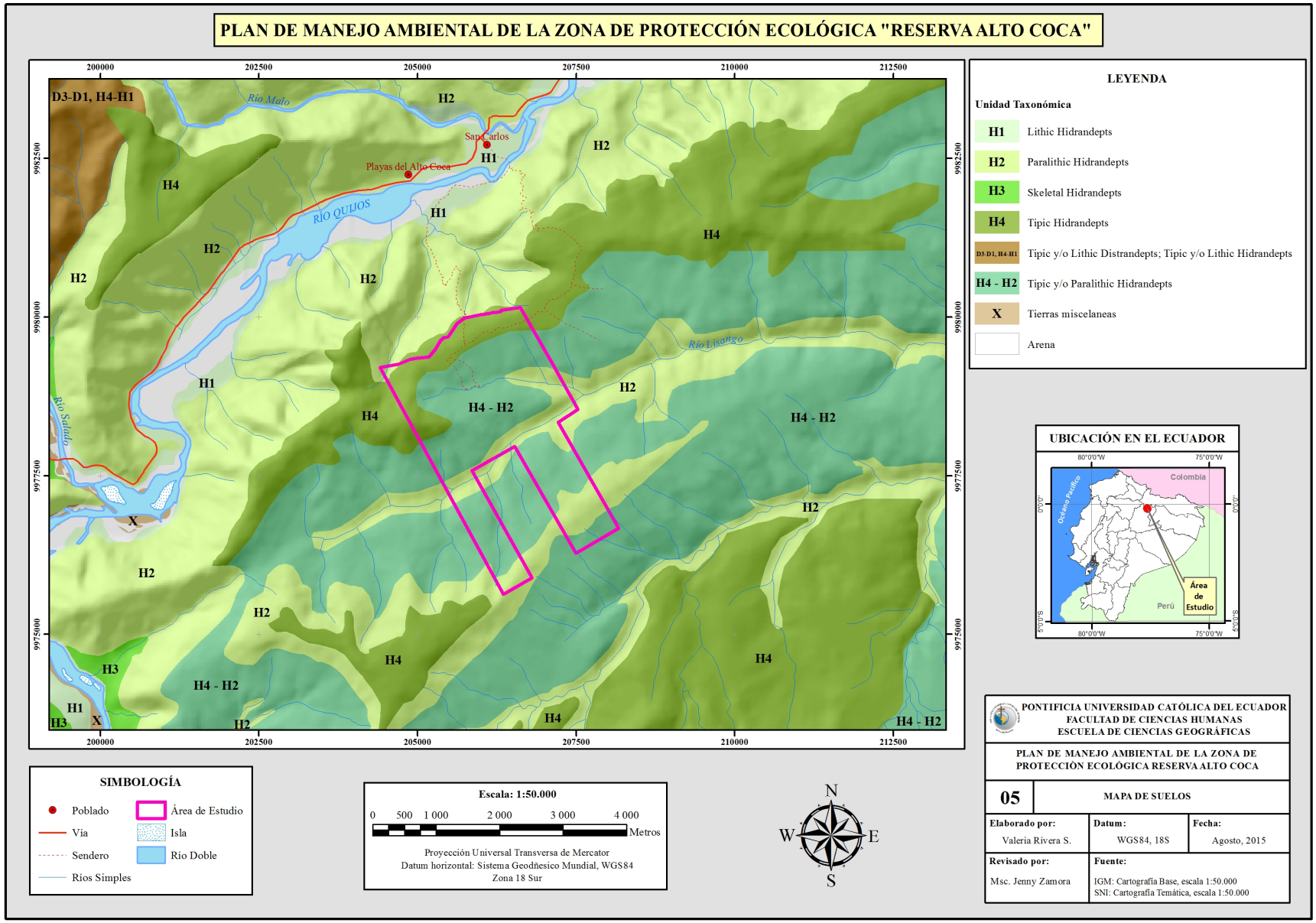
Estos suelos .predominan en el área de estudio, ocupando aproximadamente un 61 % de la totalidad del área de la ZPERAC. Tienen una textura franca a franca limosa y limosa, jabonosa y aceitosa al tacto característica de suelos de origen volcánico. Son suelos profundos (suelos Tipic) y poco profundos (20-50 cm) que se ven limitados por la presencia de una capa de roca gruesa poco meteorizada (suelos Paralithic). Son suelos bastante húmedos pues su capacidad de retención de agua es alta al igual que características de acidez (pH ácido a muy ácido) (DE PINEDA, 2011). (Ver Mapa de Suelos)

Tabla 6. Tipos de Suelos

Gran grupo	Subgrupo	Símbolo	Características	Área (Has.)	Porcentaje (%)
Hidrandepts	Paralithic Hidrandepts	H2	Suelos poco profundos con presencia de roca antes de los 50 cm. de profundidad, bien drenados y pH ácido a muy ácido. Presentes en vertientes de mesa, sobre rocas sedimentarias y volcánicas.	166,4	22,6
	Tipic Hidrandepts	H4	Suelos profundos bien drenados con pH ácido a muy ácido, posibilidad de contener aluminio tóxico para las plantas. Presentes en superficies de mesa, sobre rocas sedimentarias.	123,1	16,7
Asociaciones de suelos	Tipic y/o Paralithic Hidrandepts	H4 - H2	Suelos profundos y poco profundos, bien drenados con posibilidad de contener aluminio tóxico, pH ácido a muy ácido. Presentes en relieves destruidos de superficie de mesa, sobre rocas sedimentarias y volcánicas.	447,5	60,7
Total				**737**	**100**

Fuente: SNI (a), 2014 Elaboración: V. Rivera, 2015

Mapa 5. Mapa de Suelos



3.1.6. Climatología

Para caracterizar el comportamiento climático del área de estudio, se tomó como base la información sobre precipitación y temperatura que fue recolectada por la estación meteorológica *M208 Río Salado - INECEL*.

Tabla 7. Datos de la Estación Meteorológica Río Salado – INECEL

Código	Tipo	Este (X)	Norte (Y)	Altura	Provincia
		WGS84 Zona 18S			
M208	CP	200736	9977738	1310	Napo

Fuente: DE PINEDA, 2011 Elaboración: V. Rivera, 2015

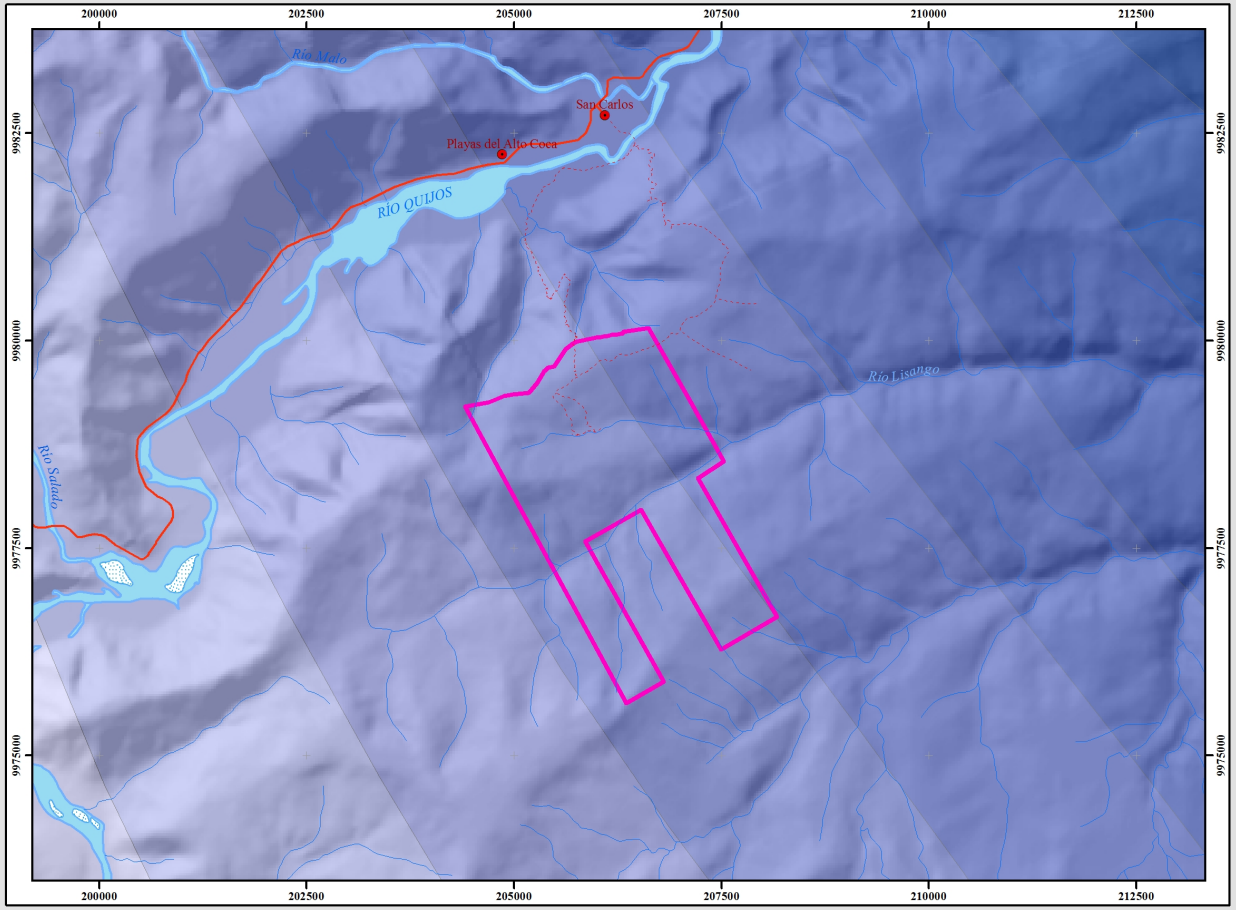
Estos datos fueron compilados y posteriormente publicados en la descripción de la línea base del EIAD del Proyecto Coca Codo Sinclair (COCA CODO SINCLAIR, 2009) y se detallan a continuación:

Precipitación

Los datos de precipitación analizados se obtuvieron de los anuarios meteorológicos del año 1973 hasta el año 1984. En la siguiente tabla se puede observar que la estación Río Salado – INECEL presenta lluvias con valores anuales de un promedio de 3377 mm., un máximo de 4050 mm. y un mínimo de 2661 mm. (Ver Mapa de Isoyetas)

Mapa 6. Mapa de Isoyetas

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA ZONA DE PROTECCIÓN ECOLÓGICA "RESERVA ALTO COCA"



LEYENDA

Precipitación (mm)

- 2800-3000
- 3000-3200
- 3200-3400
- 3400-3600
- 3600-3800
- 3800-4000
- 4000-4200
- 4200-4400
- 4400-4600

UBICACIÓN EN EL ECUADOR

SIMBOLOGÍA

- Poblado
- Vía
- Sendero
- Ríos Simples
- Área de Estudio
- Isla
- Río Doble

Escala: 1:50.000

0 500 1 000 2 000 3 000 4 000 Metros

Proyección Universal Transversa de Mercator
Datum horizontal: Sistema Geodñesico Mundial, WGS84
Zona 18 Sur

N
W E
S

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS
ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA ZONA DE PROTECCIÓN ECOLÓGICA RESERVA ALTO COCA

06	MAPA DE ISOYETAS	
Elaborado por: Valeria Rivera S.	**Datum:** WGS84, 18S	**Fecha:** Agosto, 2015
Revisado por: Msc. Jenny Zamora	**Fuente:** IGM: Cartografía Base, escala 1:50.000 SNI: Cobertura de Isoyetas, escala 1:50.000	

Según la información del mapa de Isoyetas, la precipitación en el área de estudio comprende valores de precipitación de 3400 mm. a 3800 mm.

Tabla 8. Precipitación Media Anual (mm)

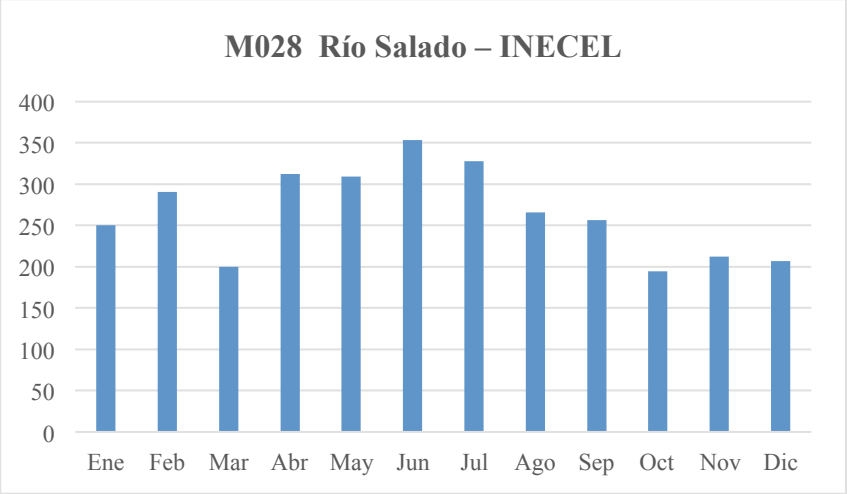
Estación Meteorológica	Año	Precipitación media anual (mm)
M028 Río Salado – INECEL	1973	3250
	1974	3700
	1975	4050
	1976	3830
	1977	3800
	1978	3527
	1979	2661
	1980	2928
	1981	3214
	1982	3224
	1983	3164
	1984	3179
	Promedio	**3377**

Fuente: COCA CODO SINCLAIR, 2009. Elaboración: V. Rivera, 2015

Se han realizado también análisis de los datos medios mensuales para poder definir la distribución de la precipitación mes a mes dentro del año.

En el gráfico 1 se puede observar que no existe una estacionalidad definida, pero se identifica un período de lluvia bajo que inicia el mes de junio a diciembre, y el resto de meses correspondería a un período máximo lluvioso (DE PINEDA, 2011).

Gráfico 1. Precipitación Media Mensual (mm)



Fuente: DE PINEDA, 2011. Elaboración: V. Rivera, 2015

Temperatura

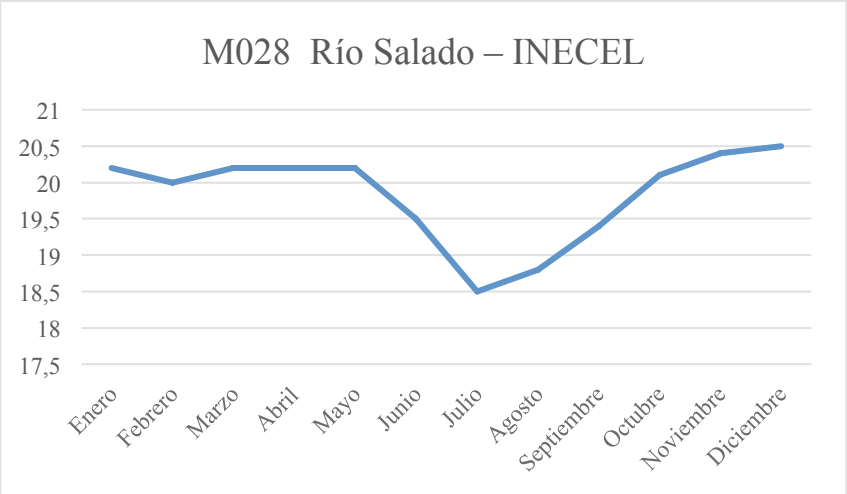
Los valores de temperatura fueron calculados en base a los datos recolectados en la misma estación M208 Río Salado –INECEL, y corresponden a las temperaturas medias mensuales y anuales del período 1977 – 1992.

Tabla 9. Temperatura Media Mensual y Anual (ºC)

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Temp. Anual
20,2	20,0	20,2	20,2	20,2	19,5	18,5	18,8	19,4	20,1	20,4	20,5	**19,8**

Fuente: DE PINEDA, 2011 Elaboración: V. Rivera, 2015

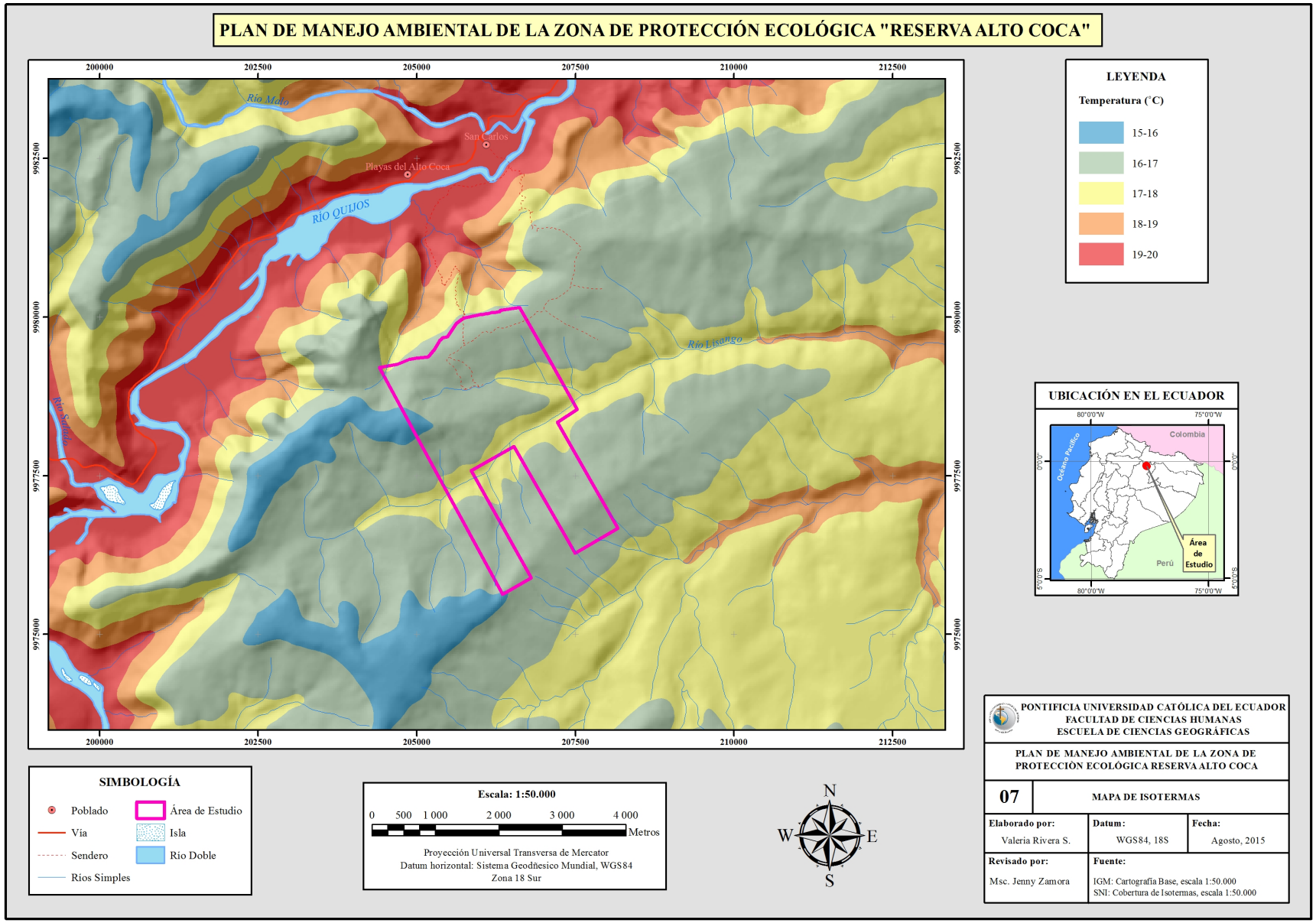
Gráfico 2. Temperatura Media Mensual (ºC)



Fuente: DE PINEDA, 2011. Elaboración: V. Rivera, 2015

Según estos datos, a partir del mes de agosto hasta enero se da un aumento en la temperatura (época menos lluviosa) y en los otros meses del año disminuye la temperatura hasta el mes de julio. La temperatura promedio es de 19,8 ºC y según el mapa de isotermas, el área de estudio presenta temperaturas que oscilan entre los 16 ºC y 18 ºC. (Ver Mapa de Isotermas)

Mapa 7. Mapa de Isotermas



3.1.7. Hidrología

La hidrología del área de estudio está dominada por la cuenca del Río Napo, la subcuenca del Río Coca y dos microcuencas que se detallan a continuación:

Tabla 10. Microcuencas dentro de la ZPERAC

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Área (Has.)	Porcentaje (%)
Río Napo	Río Coca	Río Añango	652,02	88,47
		Drenajes Menores	84,98	11,53
		Total	**737**	**100**

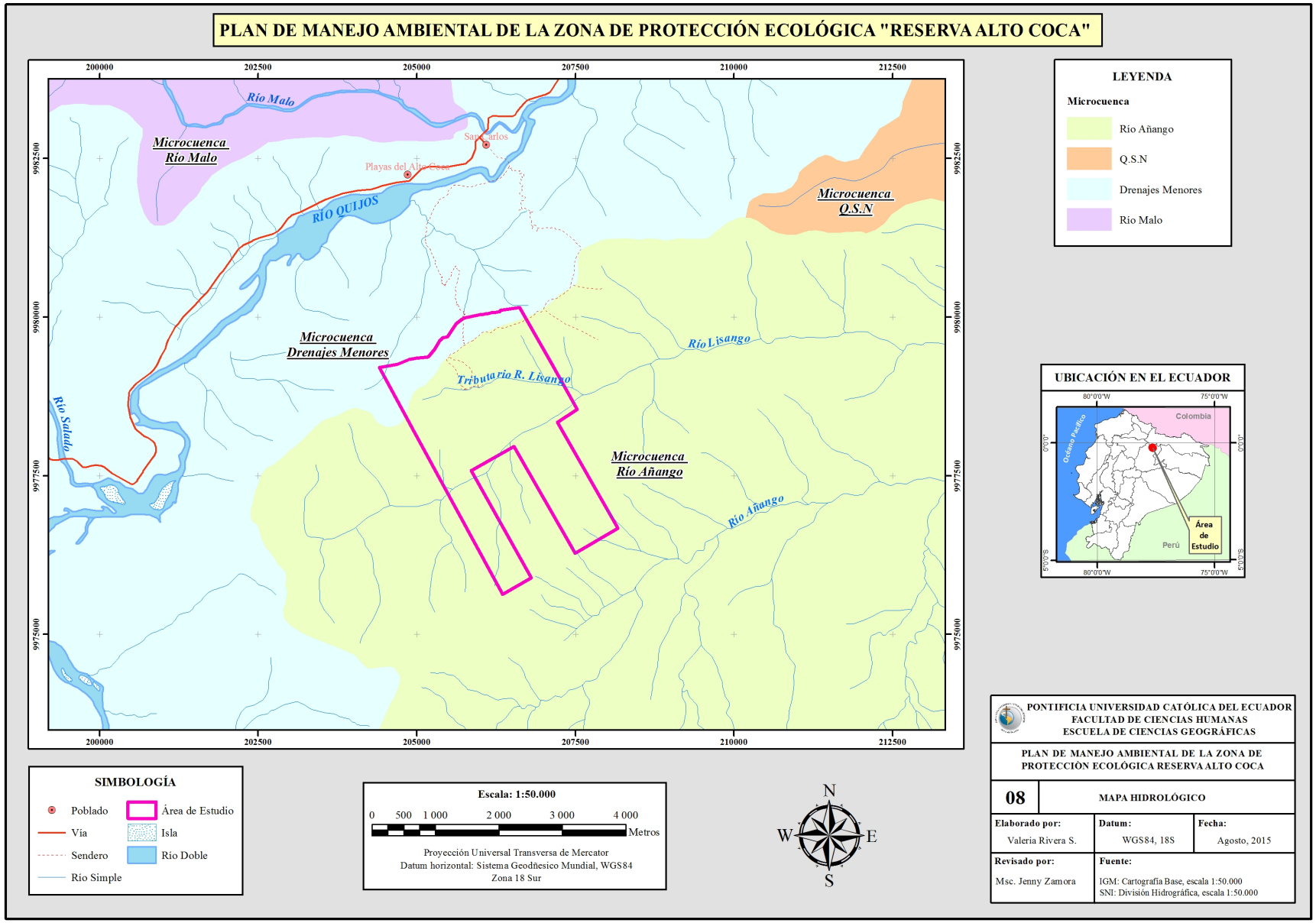
Fuente: DE PINEDA, 2011. Elaboración: V. Rivera, 2015

La subcuenca del Río Añango tiene una superficie total de 15.384,82 hectáreas de la cuales 652,02 se encuentran dentro del área de estudio, y esta microcuenca es la que recepta las aguas provenientes de los drenajes que nacen dentro de la ZPERAC. (Ver Mapa Hidrológico y de Calidad de Agua).

En lo referente a calidad del agua, al ser un área poca intervenida sus drenajes son limpios y cristalinos, a excepción de los drenajes de la parte baja que se encuentra intervenida por actividades ganaderas y agrícolas.

El drenaje de interés para le ZPERAC dentro de la microcuenca del Río Añango es el río Lisango. Este drenaje tiene un caudal mediano, no está contaminado y es utilizado para actividades recreativas.

Mapa 8. Mapa Hidrológico



3.2. Componente Biótico

La ZPERAC se encuentra ubicada en el corredor ecológico existente entre el Parque Nacional Cayambe Coca y el Parque Nacional Sumaco Napo-Galeras. Debido a que estas áreas pertenecen al Sistema Nacional de Áreas Protegidas, se mantiene un grado de conservación en la zona que favorece a la presencia de varias especies de flora y fauna en el área de estudio. Esa riqueza biótica presente en la ZPERAC es el principal motivo por el cual se busca conservar esta área con fines científicos y de ecoturismo, a pesar de la existencia de cultivos agrícolas, pastizales para ganado y la construcción de infraestructura de apoyo del proyecto CCS.

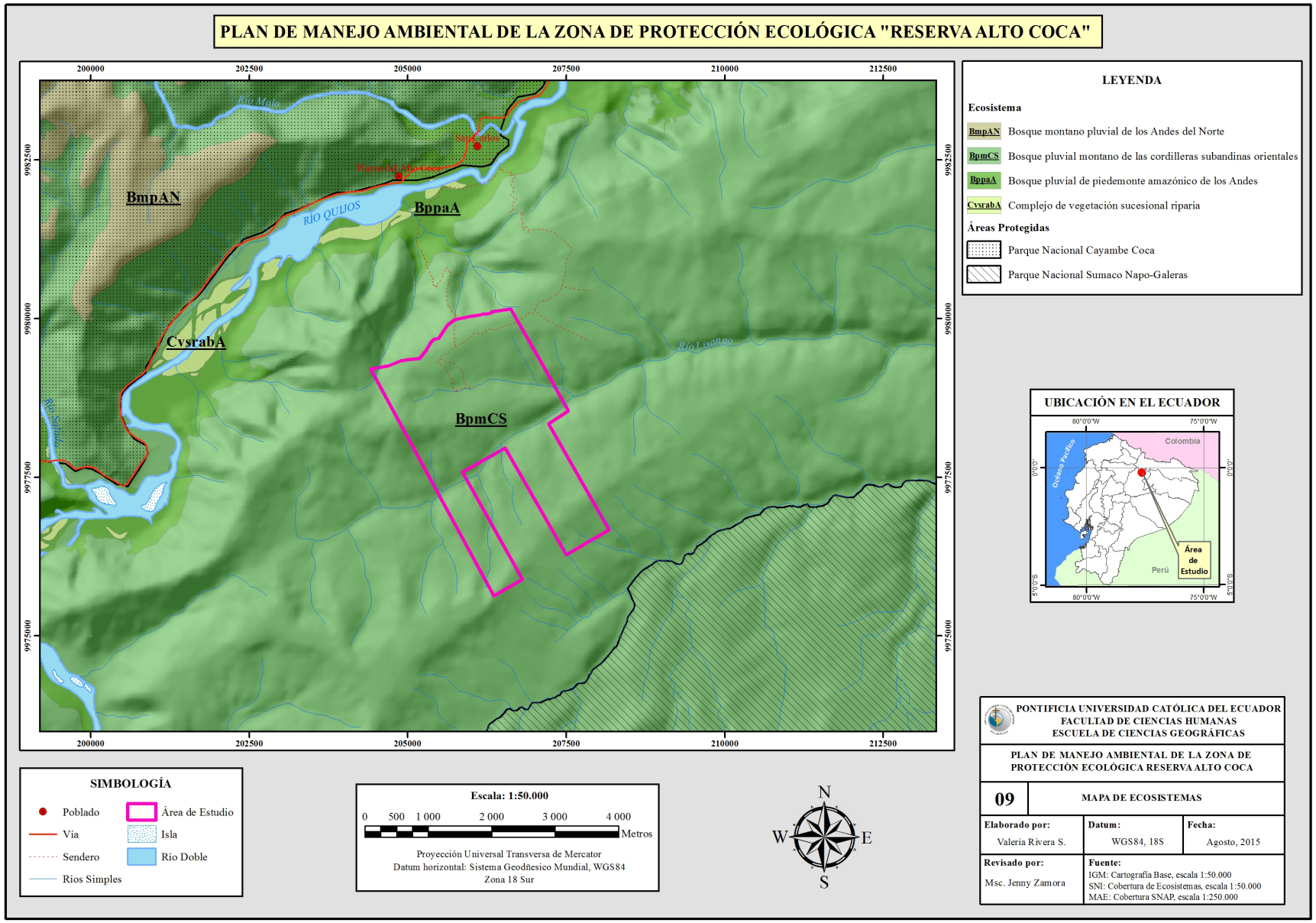
La caracterización del componente biótico se desarrolló en base a los datos extraídos de la memoria técnica de la parroquia Gonzalo Díaz de Pineda En este documento se realizó un análisis de la información sobre los ecosistemas naturales relacionada con la Clasificación de la Vegetación del Ecuador, Cobertura y Uso del Suelo, Ecosistemas del Ecuador, Áreas Protegidas y Bosques Protectores. Esta información fue generada por entidades públicas y privadas como el MAE, GEOPLADES, TNC, ECOCIENCIA.

La información de fauna se recolectó mediante el uso de cámaras trampa, identificación de huellas, rastros y por observación de visitantes y trabajadores de la ZPERAC

3.2.1. Flora

Según el mapa de ecosistemas el área de estudio tiene características de un bosque pluvial montano de las cordilleras subandinas orientales. Este ecosistema se ubica en alturas desde 1.400 metros hasta 2.500 metros de altitud. Posee árboles de hasta 40 metros y la vegetación arbustiva y herbácea es abierta. Actualmente este ecosistema se encuentra altamente alterado por presencia de cultivos y pastizales sin embargo, en las zonas de difícil acceso el bosque se encuentra en un buen estado de conservación. (Ver Mapa de Ecosistemas)

Mapa 9. Mapa de Ecosistemas



Las especies que predominan en este ecosistema son: *Weinmannia glabra, Weinmannia elliptica, Weinmannia pubescens, Piptocoma discolor, Symplocos fuscata, Beilschmiedia sulcata, Ceroxylon sp., Geissanthus spp., Tabebuia chrysantha, Drymis granadensis, Ruagea hirsuta, Randia spp..* (DE PINEDA, 2011).

Los datos de especies de vegetación que se describen a continuación han sido recolectados por visitantes de la ZPERAC y entre las principales especies tenemos:

Tabla 11. Lista de especies: Flora

Familia	Nombre Científico
Gesneriaceae	*Diastema affine*
	Besleria quadrangulata
	Rhynchoglossum azureum
	Pearcea reticulata
	Glossoloma grandicalyx
	Drymonia crenatiloba
	Columnea fuscihirta
	Columnea anisophylla
	Glossoloma tetragonoides
	Columnea albiflora
	Columnea strigosa
	Columnea capillosa
	Glossoloma
	Pearcea sprucei
	Columnea byrsina
	Glossoloma martinianum
	Paradrymonia metamorphophylla
	Drymonia
	Gasteranthus wendlandianus
	Diastema scabrum
	Napeanthus
	Glossoloma aff. tetragonoides
	Glossoloma anomalum
Begoniaceae	*Begonia*
Euphorbiaceae	*Acalyphya*
Ophioglossaceae	*Ophioglossum palmatum*
Solanaceae	*Solanum*
Campanulaceae	*Burmeistera*
	Centropogon
Magnoliaceae	*Magnolia*
Sabiaceae	*Meliosma*
Picramniaceae	*Picramnia*

Familia	Nombre Científico
Rubiaceae	*Palicourea*
Monimiaceae	*Mollinedia*
Ericaceae	*Macleania*
Passifloraceae	*Passiflora*
Bromeliaceae	*Tillandsia*
Amaryllidaceae	*Narcissus*
Nyctaginaceae	*Neea*

Fuente: THURBER, 2015. Elaboración: V. Rivera, 2015.

En total se registran 16 familias de las cuales la más representativa es la familia *Gesneriaceae.* Dentro de esta familia se contabilizaron 23 especies y se caracterizan por ser hierbas y pequeños arbustos perennes. Poseen tubérculos subterráneos o aéreos y con finos rizomas y con pelos pluricelulares y glandulosos. La mayoría d estas especies son utilizadas como plantas ornamentales muy populares en jardinería debido a su vistosidad y variedad florística. En el anexo A se encuentran detalladas cada una de las especies de la lista anterior, con el respectivo registro fotográfico.

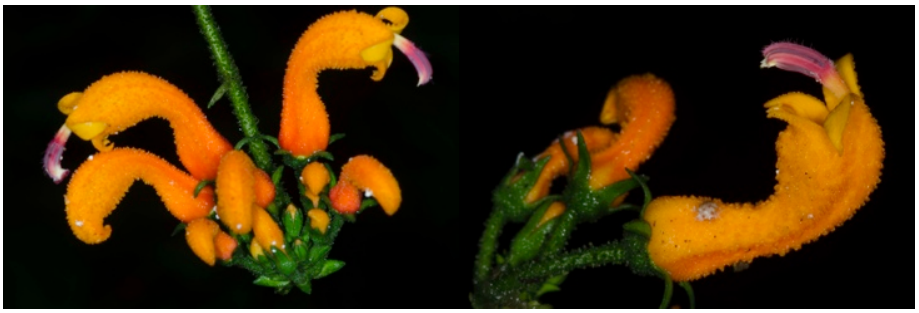
Foto 1. Gesneriaceae: *Pearcea reticulata*

Lugar y Fecha: ZPERAC, mayo 2014. Autor: J.L. Clark.

Foto 2. Begoniaceae: Begonia

Lugar y Fecha: ZPERAC, mayo 2014. Autor: J.L. Clark.

Foto 3. Campanulaceae: Centropogon



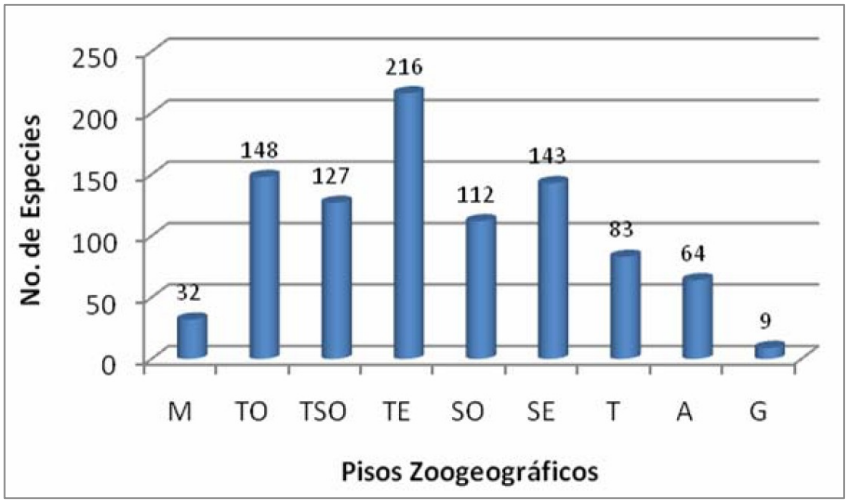
Lugar y Fecha: Sendero Hoja de Zinc, mayo 2014. Autor: J.L. Clark.

3.2.2. Fauna

Mamíferos

Según ALBUJA (2011), la ZPERAC se encuentra localizada en el Piso Zoogeográfico Subtropical Oriental (SE), entre las alturas de 1800 y 2000 m.s.n.m. En el gráfico 3 se observa que a nivel nacional, el área de estudio se encuentra dentro de un piso zoogeográfico con alta riqueza de especies, registrando un total de 143.

Gráfico 3. Riqueza de Especies de Mamíferos en los Pisos Zoogeográficos



Fuente: ALBUJA, 2011.

Los registros de mamíferos en la ZPERAC se han realizado ya sea por observación directa o por medio de cámaras trampa e identificación de huellas, y corresponden a mamíferos

grandes principalmente tapires, monos, osos de anteojos y pumas. Esto demuestra que la ZPERAC mantiene un alto grado de conservación ya que estos mamíferos ocupan espacios de acción amplios y que poseen gran disponibilidad de alimento.

En la tabla 9 se detallan las especies de mamíferos registradas y en el anexo B se puede encontrar el registro fotográfico de las mismas.

Tabla 12. Lista de especies: Mamíferos

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Atelidae	*Alouatta seniculus*	Mono aullador rojo
	Ateles belzebuth	Mono araña
	Lagothrix lagotricha	Mono lanudo plateado
Cebidae	*Cebus albifrons*	Mono capuchino
Dasyproctidae	*Dasyprocta fuliginosa*	Guatusa
Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Zarigueya común
Feliade	*Leopardus pardalis*	Ocelote
	Puma concolor	Puma
Mustelidae	*Eira barbara*	Cabeza de Mate
Myrmecophagidae	*Myrmecophaga tetradactyla*	Oso Hormiguero gigante
Procyonidae	*Bassaricyon medius*	Olingo
Sciuridae	*Sciurus granatensis*	Ardilla de cola roja
Tapiridae	*Tapirus pinchaque*	Tapir de montaña
Ursidae	*Tremarctos ornatus*	Oso de Anteojos

Fuente: THURBER, 2015. Elaboración: V. Rivera, 2015.

Foto 4. Oso Hormiguero Gigante

Lugar y Fecha: ZPERAC, enero 2014. Autor: Cámara trampa

Foto 5. Puma

Lugar y Fecha: ZPERAC, julio 2015. Autor: Cámara trampa

Foto 6. Mono Aullador

Lugar y Fecha: ZPERAC, julio 2015. Autor: M. Brandenburg

Aves

Las especies de aves registradas en el área de estudio han sido observadas por científicos, visitantes y trabajadores en los senderos y desde la cabaña de la ZPERAC. (Ver anexo C)

En la Tabla 9 se observa que existe un mayor número de especies pertenecientes a la familia Thraupidae, registrando un total de 22 especies. En segundo lugar, la familia que presenta un mayor número de especies es la Thraupidae con un total de 15 especies.

La presencia de un mayor número de especies de aves frugívoras como las tangaras (Thraupidae) e insectívoras como los atrapamoscas (Tyrannidae) dentro del área de estudio, se debe a la disponibilidad de especies de plantas con flores, frutos y artrópodos que ofrece el ecosistema de bosque pluvial montano de las cordilleras subandinas orientales.

Las tangaras de la familia Thraupidae, cumplen un papel importante en el área ya que son dispersoras de semillas y los atrapamoscas de la familia Tyrannidae son importantes para la agricultura, ya que se alimentan de posibles plagas.

Las especies insectívoras presentan una menor variación entre una época y otra, siendo el gremio alimentario más sedentario en un determinado ecosistema (Poulín et al., 1992), factor importante para ser monitoreadas.

Tabla 13. Lista de especies: Aves

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Accipitridae	*Buteo magnirostris*	Gavilán Campestre
Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	Vencejo Cuelliblanco
Capitonidae	*Eubucco bourcierii*	Barbudo Cabecirrojo
Columbidae	*Columba fasciata*	Paloma Collajera
	Patagioenas subvinacea	Paloma Rojiza
Cotingas	*Latharia cryptolophus*	Piha Olivácea
	Rupicola peruviana	Gallo de la Peña Andino
Cracidae	*Aburria aburri*	Pava Carunculada
Cuculidae	*Crotophaga ani*	Garrapatero Piquiestriado
Dendrocolaptidae	*Xiphocolaptes promeropirhynchus*	Trepatroncos Piquifuerte
Formicariidae	*Grallaria hypoleuca*	Gralaria Ventriblanca
Furnariidae	*Anabacerthia striaticollis*	Limpiafronda Montana
	Pseudocolaptes boissonneautii	Barbablanca Rayada
	Synallaxis azarae	Colaespina de Azara
	Syndactyla subalaris	Limpiafronda Lineada
Icteridae	*Cacicus chrysonotus*	Cacique Montañes Norteño
	Cacicus haemorrhous	Cacique Lomirrojo
	Cacicus uropygialis	Cacique Lomiescarlata
	Psarocolius angustifrons	Oropéndola Dorsirrojiza
	Psarocolius decumanus	Oropéndola Crestada
Odontophoridae	*Odontophorus speciosus*	Corcovado Pechirrufo

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Parulidae	*Basileuterua coronatus*	Reinita Coronirrojiza
	Basileuterus nigrocristatus	Reinita Crestinegra
	Basileuterus tristriatus	Reinita Cabecilistada
	Dendroica fusca	Reinita Pechinaranja
	Myioborus miniatus	Candelita Goliplomiza
Picidae	*Piculus rubiginosus*	Carpintero Olividorado
	Veniliornis dignus	Carpintero Ventriamarillo
Pipridae	*Masius chrysopterus*	Saltarín Alidorado
Psittaciae	*Amazona mercenaria*	Amazona Nuquiescamosa
	Amazona oratrix	Loro de Cabeza Amarilla
	Ara Severa	Guacamayo Frenticastaño
	Brotogeris cyanoptera	Perico Alicobáltico
Ramphastidae	*Aulacorhynchus prasinus*	Tucanete Esmeralda
	Pteroglossus castanotis	Arasari Orejicastaño
	Ramphastos ambiguus	Tucán Mandíbula Negra
Thamnophilidae	*Drymophila caudata*	Hormiguero Colilargo
	Dysithamnus occidentalis	Batarito Bicolor
Thraupidae	*Anisognathus somptuosus*	Tangara Montana Aliazul
	Catamblyrhynchus diadema	Gorradiadema
	Chlorochrysa calliparaea	Tangara Orejinaranja
	Chlorospingus ophthalmicus	Clorospingo Común
	Creurgops verticalis	Tangara Crestirrufa
	Diglossa albilatera	Pinchaflor Flanquiblanco
	Diglossopis glauca	Pinchaflor Ojidorado
	Euphonia xanthogaster	Eufonia Ventrinarajna
	Iridophanes pulcherrima	Mielero Collajero
	Pipraeidea melanonota	Tangara Pechianteada
	Piranga rubra	Piranga Roja
	Sericossypha albocristata	Tangara Caretiblanca
	Tangara heinei	Tangara Gorrinegra
	Tangara nigroviridis	Tangara Lentejuelada
	Tangara parzudakii	Tangara Cariflama
	Tangara xanthocephala	Tangara Coroniazafrán
	Thraupis episcopus	Tangara Azuleja
	Thraupis palmarum	Tangara Palmera
	Tangara arthus	Tangara Dorada
	Tangara chrysotis	Tangara Orejidorada
	Tangara cyanicollis	Tangara Capuchiazul
	Tangara cyanotis	Tangara Cejiazul
Trochilidae	*Adelomyia melanogenys*	Colibrí Jaspeado
	Aglaiocercus kingi	Silfo Colilargo
	Ocreatus underwoodii	Colaespátula Zamarrito

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Troglodytidae	*Henicorhina leucophrys*	Soterrey Montés Pechigris
	Troglodytes aedon	Soterrey Criollo
Trogonidae	*Pharomachrus antisianus*	Quetzal Crestado
	Trogon personatus	Trogón Enmascarado
Turdidae	*Turdus fulviventris*	Mirlo Ventricastaño
	Turdus serranus	Mirlo Negribrilloso
Tyrannidae	*Contopus fumigatus*	Pibí Ahumado
	Lophotriccus pileatus	Cimerillo Crestiescamado
	Mionectes striaticollis	Mosquerito Cuellilistado
	Myiarchus cephalotes	Copetón Filipálido
	Myiarchus tuberculifer	Copetón Crestioscuro
	Myiophobus flavicans	Mosquerito Flavecente
	Myiotriccus ornatus	Mosquerito Adomado
	Pachyramphus versicolor	Cabezón Barreteado
	Pitangus sulphuratus	Bienteveo Grande
	Pogonotriccus poecilotis	Orejerito Variegado
	Pyrrhomyias cinnamomea	Mosquerito Canelo
	Sayornis nigricans	Febe Guardarríos
	Serpophaga cinerea	Tiranolete Guardarríos
	Tyrannus melancholicus	Tirano Tropical
	Zimmerius chrysops	Tiranolete Caridorado
Vireonidae	*Cyanocorax yncas*	Urraca Inca

Fuente: THURBER, 2015. Elaboración: V. Rivera, 2015.

Foto 7. *Tangara xanthocephala*/Tangara Coroniazafrán

Lugar y Fecha: ZPERAC, 2015.

Fuente: https://www.facebook.com/altococareserve/

Foto 8. *Tangara parzudakii* / Tangara Careflama

Lugar y Fecha: ZPERAC, 2015.

Fuente: https://www.facebook.com/altococareserve/

Foto 9. *Lophotriccus pileatus*/Cimerillo Crestiescamado

Lugar y Fecha: ZPERAC, 2015.

Fuente: https://www.facebook.com/altococareserve/

3.3. Componente Socio-económico

Para conocer las condiciones bajo las cuales se desarrollan las poblaciones cercanas al área de estudio, es importante es describir sus aspectos demográficos, actividades socio-económicas y características de los principales servicios. Es primordial también identificar los actores sociales, pues determinadas personas u organizaciones cumplen un rol específico en la planificación, diseño y ejecución de las actividades en la ZPERAC.

El área de estudio se encuentra ubicada políticamente en la parroquia Gonzalo Díaz de Pineda, cantón El Chaco, provincia de Napo y el asentamiento humano más cercano a la ZPERAC es el recinto San Carlos. Este recinto se ubica a 30 minutos de El Chaco accediendo por la vía Quito - Lago Agrio y las comunidades más cercanas son El Reventador y Santa Rosa.

La información descrita a continuación fue extraída del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDYOT) de la parroquia Gonzalo Díaz de Pineda. Este plan detalla datos censales a nivel parroquial debido a que una parroquia es la menor sección administrativa del territorio nacional y no se cuenta con datos censales a nivel de recintos.

3.3.1. Demografía

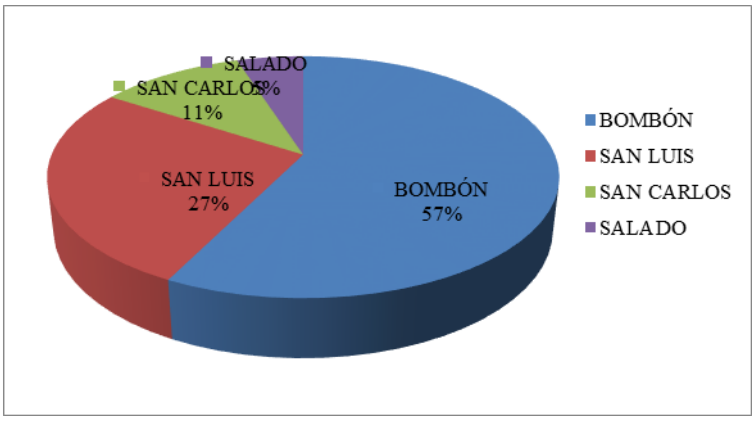
Gonzalo Díaz de Pineda es una parroquia rural que cuenta con una población total de 535 personas según datos del Censo de Población y Vivienda del año 2010. Según las proyecciones del INEC, para el presente año 2015 la parroquia contaría con 616 habitantes.

En cuanto a identificación por género, del total poblacional el 45% corresponden al sexo femenino y el 55% al sexo masculino. En lo referente al grupo étnico, el 90,1 % de habitantes se reconocen como mestizos, el 4,9 % como indígenas, el 3,0 % como afro ecuatorianos y un 1,5 % como blancos.

La cabecera parroquial Bombón concentra el mayor número de población (57 %), seguida por el recinto San Luis (27%). En tercer lugar de distribución de la población se encuentra

el recinto San Carlos que abarca el 11% del total de la población de la parroquia, y finalmente los recintos de Salado-Huataringo con el 5% de la población.

Gráfico 4. Distribución de la población de Gonzalo Díaz de Pineda



Fuente: SNI (b), 2014.

3.3.2. Infraestructura y acceso a servicios

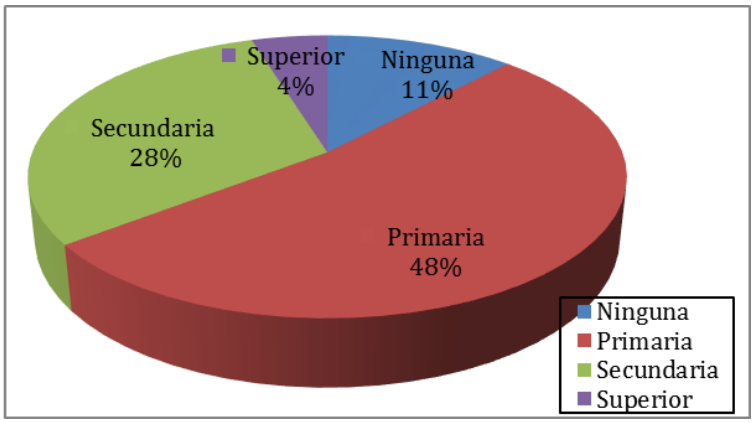
Educación

En lo referente a infraestructura para educación primaria, la parroquia cuenta con tres centros educativos de tipo fiscal, uno de estos es la Escuela Daniel González que se ubica en el recinto San Carlos. La infraestructura física de este establecimiento se encuentra en mal estado y no cuenta con suficiente espacio, es por esto que los estudiantes deben compartir las aulas para que todos los niveles puedan recibir clases. En el anexo D se adjunta una tabla con el inventario de la infraestructura educativa de la parroquia.

No existen establecimientos para educación secundaria ni superior dentro de la parroquia, por este motivo los habitantes deben trasladarse hasta la cabecera cantonal y hacia El Chaco donde existen institutos de educación superior como la Universidad Particular de Loja y la Escuela Superior Politécnica Amazónica.

En cuanto a nivel de educación, cerca de la mitad de la población tiene un nivel de instrucción primaria, el 28% de la población instrucción secundaria y apenas el 4% un nivel de instrucción superior.

Gráfico 5. Nivel de instrucción en la parroquia de Gonzalo Díaz de Pineda



Fuente: SNI (b), 2014.

Salud

La parroquia Gonzalo Díaz de Pineda posee únicamente con un puesto de salud el cual se encuentra ubicado en Bombón. Este puesto de salud presta servicios de medicina general y de prevención de la salud, promueve también programas de prevención y erradicación de la tuberculosis, un programa ampliado de inmunizaciones y reparto de suplementos alimenticios.

Debido a la falta de equipamiento y de personal médico, los pobladores de la parroquia que requieren de atención médica especializada, deben trasladarse hacia el Chaco. Los pobladores de los recintos de San Luis, San Carlos y El Salado no cuentan con un puesto de salud por lo que acuden al Centro Materno Infantil El Chaco, a farmacias privadas o al Hospital Estatal de Baeza en caso de requerir atención médica.

Agua y alcantarillado

En cuanto al abastecimiento, el servicio de agua para las viviendas de la parroquia Gonzalo Díaz de Pineda proviene de riachuelos o vertientes en un porcentaje del 46%, lo que se denomina agua entubada. El 42% de viviendas se abastecen de agua mediante la red pública, el 12% de agua lluvia y el 1% obtienen agua de pozo.

Tabla 14. Porcentaje de la población que tiene acceso al agua en la parroquia de Gonzalo Díaz de Pineda

Asentamiento Humano				Red pública		Descripción del sistema de agua
	Entubada	Vertiente	Otros	Si (%)	No (%)	
Bómbón	100	0	0	93	7	El sistema se encuentra en pésimas condiciones, está administrada por la Junta de agua. El agua no está concesionada, y no existe una recaudación adecuada por el servicio
Salado	0	98	2	0	100	No existe sistema de agua debido a las casas son muy dispersas además que no existe muchas viviendas
San Carlos	90	0	10	100	0	Posee un sistema de agua en buenas condiciones que ha implementado el Municipio de El Chaco
San Luis	0	100	5	0	100	No cuenta con un sistema de agua, sin embargo sus pobladores han realizado una conexión rudimentaria para abastecerse de agua el mismo que es captado de una vertiente de agua.

Fuente: SNI (b), 2014 Elaboración: V. Rivera, 2015

El 35% de las viviendas se encuentran conectadas a red pública de alcantarillado. El 25% de las viviendas elimina las aguas servidas mediante el uso a un pozo ciego, el 20% por medio de pozo séptico y el 14% no tiene alcantarillado. El 4% de las viviendas descargan las aguas servidas en los cuerpos de agua y el 1% en letrinas.

Electricidad

El servicio de luz eléctrica en la parroquia está cubierto casi en su totalidad. Únicamente los recintos de Salado y Huataringo no cuentan con cobertura completa.

Tabla 15. Porcentaje de la población con acceso a luz eléctrica

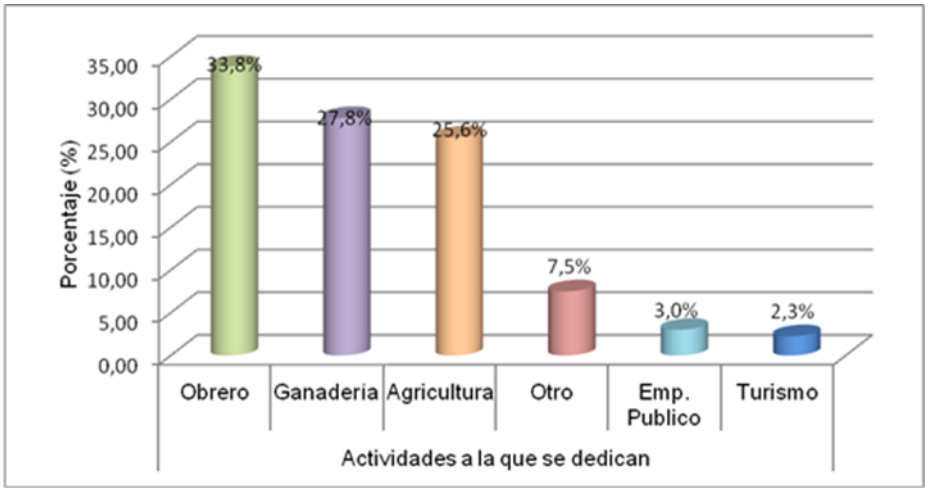
Servicios Básicos			Bombón	Salado-Huataringo	San Carlos	San Luis
Luz Eléctrica	Servicio de Electricidad	**Si (%)**	100	95	100	100
		No (%)	0	5	0	0
	Medidor de luz	**Si (%)**	100	95	100	100
		No (%)	0	5	0	0

Fuente: SNI (b), 2014 Elaboración: V. Rivera, 2015

3.3.3. Actividades socio-económicas

La parroquia Gonzalo Díaz de Pineda cuenta con una población económicamente activa (PEA) de 248 habitantes. Según el gráfico 5, las actividades económicas que mayor participación de habitantes concentran son las agropecuarias (53,4). En segundo lugar se encuentran actividades relacionadas con la construcción (obreros) y una pequeña sección de la PEA se dedica a actividades de turismo.

Gráfico 6. Principales actividades económicas que se desarrollan en la parroquia Gonzalo Díaz de Pineda



Fuente: SNI (b), 2014

Actividades Agropecuarias

Del 53,4% total de la población dedicada a actividades de producción agropecuarias, el 25,6 realiza actividades relacionadas con la agricultura y el 27.8% actividades ganaderas.

En lo referente a la agricultura, la producción tiene que ver con sistemas de cultivos como la chacra, huertas para sustento familiar, fincas agroturísticas y monocultivos.
El sistema de monocultivos se realiza con fines comerciales y se concentra en el cultivo de naranjilla, guayaba y tomate de árbol. Este último es el que mayor número de hectáreas y mano de obra ocupa en la parroquia, aunque debido a la presencia del proyecto CCS, el número de personas dedicadas a esta actividad ha disminuido en los últimos años.

Dentro de las actividades del sector pecuario, la población se dedica principalmente a la ganadería para leche y en segundo lugar a la ganadería para carne. Las razas de ganado que se encuentra en la parroquia son la Normando, Bronw swiss, Braman y Holstein – mestizo.

Se desarrollan también, aunque en menor proporción que la ganadería, actividades piscícolas y actividades de manejo de especies menores como cerdos, cuyes, conejos. Estas últimas son realizadas mayormente por mujeres y su fin principal es el de autoconsumo aunque eventualmente puedan vender sus productos.

Específicamente para el caso del recinto San Carlos, las actividades agropecuarias a las que se dedica su población se relacionan con el ganado de doble propósito y cultivos de naranjilla únicamente para autoconsumo. En la siguiente tabla se enlistan los principales productos que se generan en la parroquia.

Tabla 16. Producción agropecuaria mensual promedio de la parroquia de Gonzalo Díaz de Pineda

Productos	Producción Promedio Mensual	Unidad de Medida	Precio Promedio de Venta (USD)	Unidad de Medida	Mercado de Venta (%)	
					Local	Regional
Leche entera	37800	l	0		60%	40%
Queso fresco	4500	unidad	1.5	unidad	30%	70%

Productos	Producción Promedio Mensual	Unidad de Medida	Precio Promedio de Venta (USD)	Unidad de Medida	Mercado de Venta (%)	
					Local	Regional
Queso maduro	60	unidad	1.8	unidad	100%	0%
Tomate de árbol	1600	Kg	36.66	saco	0%	100%
Naranjilla	6000	Kg	16.6	saco	0%	100%
Guayaba	300	Kg	5	caja	0%	100%
Pollos de engorde	400	Kg	2.2	Kg	5%	95%
Pollos de granja	150	Kg	4	Kg	98%	2%
Cuyes	2	Kg	3	Kg	98%	2%
Conejos	0.8	Kg	1.5	Kg	100%	0%
Cerdos	35	Kg	2.5	Kg	100%	0%
Borrego	0	Kg	0	Kg	0%	0%
Truchas	35	Kg	4	Kg	100%	0%

Fuente: SNI (b), 2014 Elaboración: V. Rivera, 2015

Turismo

Las actividades turísticas cercanas a la ZPERAC están relacionados principalmente con los recursos hídricos de la parroquia y la presencia de áreas naturales protegidas. Entre los principales atractivos turísticos tenemos:

Tabla 17. Atractivos turísticos de la parroquia de Gonzalo Díaz de Pineda

Nombre	Categoría	Uso
Cascada San Rafael	Sitio Natural	Caminata, Observación de aves, Fotografía, Investigación científica, Educación ambiental, Hidroterapia (Río Reventador).
Cascada Río Malo	Sitio Natural	Cascada rodeada de excelente escenario paisajístico que permite fotografiar y observar. Existe un área en la cual se puede hacer caminatas, camping, parrilladas. El río es apto para bañarse.

Nombre	Categoría	Uso
Cascada Río Loco	Sitio Natural	Río rodeado por paredes rocosas a manera de láminas sobrepuestas de variados tonalidades, que dan lugar a la formación siete saltos importantes de agua formando pequeñas cascadas, piscinas naturales y en algunos casos una especie de toboganes. Es un lugar impresionante, su topografía se vio alterada por la última erupción de cenizas del volcán Reventador e hizo que cambiara el curso de una de sus principales cascadas.
Granjas Agroturísticas	Manifestación Cultural	Conocer las labores del campo, fotografía, orquideario, pesca deportiva.
Área Recreativa Senderos del Agua	Manifestación Cultural	Pesca deportiva, recreación.
Parque Nacional Sumaco Napo-Galeras	Sitio Natural	Investigación científica, observación de flora y fauna, fotografía, paisaje, caminatas.
Volcán Reventador	Sitio Natural	Estudios geográficos, caminata, fotografía, observación de flora y fauna.

Fuente: SNI (b), 2014 Elaboración: V. Rivera, 2015

En relación a la ZPERAC, el principal atractivo ecoturístico para los visitantes son las caminatas por los senderos donde se puede observar varias especies de flora y fauna, y la observación al volcán Reventador.

El desarrollo de las actividades ecoturísticas y de carácter científico dentro de la ZPERAC, implica la contratación de personas de los recintos cercanos al área de estudio, principalmente de San Carlos. Las actividades que realizan son de tipo artesanal, guías, cocineros, asistentes científicos y constructores.

Proyectos Estratégicos

El Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair de 1.500 Mw de potencia, es un proyecto estratégico de interés nacional impulsado por el actual gobierno. El principal objetivo de su desarrollo e implementación, es aumentar la capacidad energética existente e impulsar nuevas fuentes de energía renovable.

Las obras anexas del proyecto se construirán en las provincias de Napo y Sucumbios, pero las principales obras relacionadas con las actividades de generación de energía eléctrica del proyecto, se ubicarán en la parroquia Gonzalo Díaz de Pineda.

La obra que causa mayor afectación a la ZPERAC es la construcción del Sistema de Transmisión de Extra Alta Tensión y Sistemas Asociados 500kv y 230kv, específicamente la ruta de las líneas de transición (LTs) Coca Codo Sinclair – San Rafael – El Inga 500 kV.

El derecho de vía propuesto para las LTs pasa directamente sobre la infraestructura de ecoturismo e investigación biológica de la ZPERAC, incluyendo cabañas, comedores, letrinas, fuentes de agua, un helipuerto de emergencia, senderos de estudios de biodiversidad, y otras infraestructuras.

3.3.4. Infraestructura y actividades de la ZPERAC

La ZPERAC cuenta con una (1) cabaña con capacidad para 16 personas, una (1) cocina, un comedor/área social, un (1) baño seco, un (1) invernadero, un (1) helipuerto de emergencia y una (1) cabaña pequeña para el personal de servicio.

Foto 10. Comedor/área social, y cocina

Lugar y Fecha: ZPERAC, 2015. Autor: M. Thurber.

Foto 11. Invernadero

Lugar y Fecha: ZPERAC, 2015. Autor: M. Thurber.

Foto 12. Cocina

Lugar y Fecha: ZPERAC, 2015. Autor: M. Thurber.

La estructura de las instalaciones en su mayoría está compuesta por madera, esto debido a que se intenta modificar en el menor grado posible el paisaje. En cuanto a servicios básicos, la ZPERAC carece totalmente de agua potable, alcantarillado y luz eléctrica. El agua que se utiliza para aseo personal y limpieza es agua proveniente de la lluvia y para consumo se transporta agua embotellada desde San Carlos.

En lo referente a las actividades que se desarrollan en la ZPERAC se clasifican de la siguiente manera:

Ecoturismo

La ZPERAC ofrece alojamiento en sus instalaciones a turistas tanto nacionales como extranjeros. Los visitantes pueden realizar caminatas por los senderos cuya extensión es de aproximadamente 3,8 km. Durante el recorrido se pueden observar aves de las especies descritas anteriormente, huellas de mamíferos y una gran variedad de árboles y plantas con características ornamentales agradables a la vista.

La cabaña de alojamiento se encuentra ubica en un sitio estratégico desde donde se puede observar la actividad eruptiva del volcán Reventador y fotografiar paisajes únicos del bosque nublado característico de la zona. De igual manera, desde este punto se pueden observar varias especies de aves como los guacamayos y carpinteros pues sus nidos se encuentran en árboles cercanos a la cabaña.

Otro atractivo turístico de la ZPERAC son las pequeñas cascadas, piscinas naturales y cuevas que se forman en los cuerpos de agua del área de estudio, principalmente en el Río Lisango y su tributario.

Foto 13. Volcán Reventador

Lugar y Fecha: ZPERAC, 2013. Autor: J. Cundith.

Foto 14. Bosque Nublado

Lugar y Fecha: ZPERAC, 2013.

Fuente: https://www.facebook.com/altococareserve/

Foto 15. Cascada del río Lisango

Lugar y Fecha: ZPERAC, 2014. Autor: V. Rivera.

Investigación

A la ZPERAC acuden estudiantes de universidades y colegios extranjeros como parte de sus programas de estudio. Durante su estancia, los estudiantes realizan investigación en temas relacionados con la flora y la fauna del área y también comparten experiencias con las personas de los recintos cercanos al área de estudio.

De igual manera, varios científicos visitan la ZPERAC y su aporte es importante ya que se han realizado inventarios biológicos, especialmente de flora y esto ha permitido tener un conocimiento mayor de la zona.

Foto 16. Avistamiento de aves

Lugar y Fecha: ZPERAC, 2013.
Autor: https://www.facebook.com/altococareserve/

3.3.5. Mapeo de actores

El mapeo de actores es una herramienta que permite identificar personas u organizaciones que cumplen un rol específico en la planificación, diseño y ejecución de un proyecto. El objetivo principal de su aplicación es conocer las acciones y los objetivos de la participación de los actores, y esta información se la plasmará en un mapa que representará la realidad social en la cual se desarrollará un proyecto.

Identificación de actores

Para identificar los actores se realizó una lista donde se detallan los actores que tengan una influencia tanto positiva como negativa en el desarrollo de las actividades de la ZPERAC. Posteriormente se clasificó los actores utilizando las siguientes categorías:

1. Sector Público
   - Ministerio del Ambiente (MAE)
   - CELEC: Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair.
   - Pobladores del recinto San Carlos

2. Sector Privado
   - Gerentes propietarios de la ZPERAC
   - Universidades y Colegios Internacionales

Matriz de actores

Para realizar esta matriz se tomó como base la metodología propuesta por POZO SOLÍS (2007). En esta matriz se identificó las características más importantes de los actores, su relación con el desarrollo de las actividades de la ZPERAC, y se definen a continuación:

- Grupo de Actores Sociales: Clasificación de los diferentes actores sociales en un espacio preciso.

- Actor: Conjunto de personas con intereses homogéneos que participan en un proyecto o propuesta.

- Rol en el Proyecto/Intereses: Funciones que desempeña cada actor y el objetivo que persigue con sus accionar.

- Relación Predominante: Se define como las relaciones de afinidad (confianza) frente a los opuestos (conflicto). Se categorizará de la siguiente manera:
  a) A favor: predomina las relaciones de confianza y colaboración mutua
  b) Indiferente: Predomina las relaciones de afinidad pero existe una mayor incidencia de las relaciones antagónicas.
  c) En contra: el predominio de relaciones es de conflicto.

- Nivel de poder: Se define como la capacidad del actor de limitar o facilitar las acciones que se emprenda con la intervención. Se considera los siguientes niveles de poder:
    a) Alto: Predomina una alta influencia sobre los demás
    b) Medio: La influencia es medianamente aceptada
    c) Bajo: No hay influencia sobre los demás actores

- Conflictos: Son los problemas o principales desacuerdos que existen o pueden existir entre la ZPERAC y el actor social.

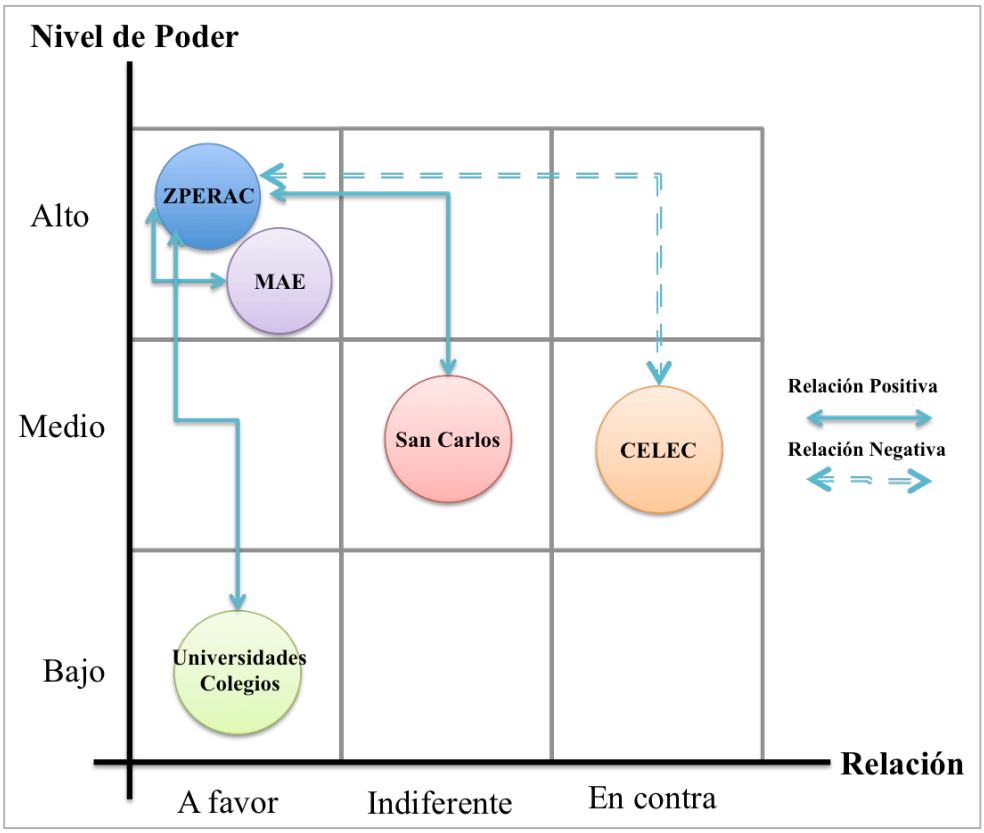
Tabla 18. Matriz de Actores

Categoría	Actor	Rol/Intereses	Conflictos	Relación	Nivel de poder
Sector Privado	ZPERAC	Administradores		A favor	Alto
Sector Público	MAE	Regulador: -Vigilar y habilitar los procesos de tenencia, aprovechamiento y uso de materias primas forestales.	No hay conflictos.	A favor	Alto
Sector Público	CELEC: Proyecto CCS	Ejecutante: -Parte de la infraestructura del proyecto se encuentra dentro de la ZPERAC.	-El EIAD elaborado para el proyecto de líneas de transmisión, no describe, no considera impactos, ni provee medidas de mitigación para la ZPERAC. -Se desbrozó alrededor de 26 hectáreas de bosque para el derecho de vía de las líneas de transmisión.	En contra	Medio
Sector Privado	Universidades/Colegios Internacionales	Promotores: -Estudiantes y profesores ingresan a la ZPERAC para realizar estudios de flora, fauna y socio-económicos.	No hay conflictos.	A favor	Bajo
Sector Público	Pobladores San Carlos	Beneficiarios: Generación de plazas de trabajo y oportunidades de capacitación.	-Posible conflicto por expansión de frontera agrícola y desarrollo de actividades agropecuarias en espacios cercanos a la ZPERAC	Indiferente	Medio

Elaboración: V. Rivera, 2015.

Mapa de actores

Gráfico 7. Mapa de actores



Elaboración: V. Rivera, 2015.

Con la información expresada en el mapa de actores, se pueden analizar las relaciones existentes entre los diferentes Niveles de Poder y la Relación que presentan los actores frente al desarrollo de actividades de conservación y ecoturismo en la ZPERAC.

De manera general se puede establecer que existen relaciones de afinidad debido a que actores de alto poder como el MAE, tienen una posición favorable en relación a la ZPERAC. Éste actor es fundamental para el desarrollo del área de estudio, ya que como actor regulador, será quien provea de permisos, certificaciones y reglas de control para realizar las actividades previstas.

Otro de los actores que tiene relación de afinidad, son los colegios y universidades internacionales que realizan investigaciones y eventuales pasantías en la ZPERAC. A pesar de tener un nivel de poder bajo, su participación es fundamental tanto por la contribución

que realizan con los estudios de flora y fauna, como por su presencia en el área de estudio que dinamiza algunas actividades económicas en San Carlos. La activación tanto de mano de obra como de capital en San Carlos, hace que la ZPERAC represente una oportunidad para los pobladores, ya sea por incrementar sus ingresos económicos o por recibir capacitación de los científicos que visitan el área de estudio.

Se debe también considerar que puede existir una relación antagónica entre los pobladores de San Carlos y la ZPERAC. Este escenario podría darse por la existencia del proyecto CCS, que ha generado inmigración de trabajadores desde algunas provincias cercanas hacia la parroquia Gonzalo Díaz de Pineda, ejerciendo mayor demanda de servicios y territorio.

En el posible caso de que algunos pobladores abandonen sus trabajos en el proyecto CCS, se dedicarían totalmente a desarrollar actividades agropecuarias, y esto aceleraría la expansión de la frontera agrícola ya que San Carlos se encuentra ubicado dentro de una zona de amortiguamiento y en el área se permite el desarrollo de este tipo de actividades.

En lo referente al tipo de relación que mantiene la ZPERAC con los principales actores, se observa que predominan las relaciones positivas y únicamente se ha identificado una relación negativa con CELEC.

Desde el año 2011, se han mantenido conversaciones con este actor debido a que, en el EIAD del Sistema de Transmisión de Extra Alta Tensión y Sistemas Asociados, no se tomaron en cuenta ni se describieron los impactos que la construcción de los derechos de vía de las líneas de transmisión causa en la ZPERAC. Se propusieron cambios en la ruta del proyecto para que exista menor afectación al bosque nativo del área de estudio, los mismos que fueron considerados por CELEC y adicionalmente se indemnizó a los administradores de la ZPERAC por el desbroce de aproximadamente 26 has. de bosque húmedo.

CAPÍTULO IV

ZONIFICACIÓN

La zonificación es una herramienta prescriptiva esencial para la administración y gestión de las áreas protegidas (DEL CARMEN SABATINI et al., 2007).

Según la Guía Metodológica para la elaboración de Planes de Manejo de Bosques y Vegetación Protectora del Ecuador, el principal objetivo de la zonificación es *identificar y delimitar áreas con características similares y con objetivos comunes acordes con sus potencialidades y limitaciones.* (PILCO et al., 2008:28).

4.1. Antecedentes

El área de estudio es parte de un conjunto de predios que en su totalidad conforman la "Reserva Alto Coca", y comprenden un total de 1009,31 has. En el Plan de Manejo Integral de los predios presentado al MAE, como requisito para el manejo forestal del área, se establecieron las siguientes zonas definidas en el Registro Oficial N° 272, Acuerdo Ministerial 125 de la siguiente manera:

1. Zona para manejo de bosque nativo: son las áreas cubiertas con bosque nativo, no consideradas en la zona de protección permanente o en la zona de conversión legal, que estarán sujetas a manejo forestal sustentable.

2. Zona de protección permanente: Son las áreas:
   - A lo largo de los ríos o de cualquier curso de agua permanente, considerando el nivel más alto de la aguas en época de creciente, en faja paralela a cada margen, con un ancho mínimo de:

Ancho del río (cauce permanente)	**Ancho máximo de la zona de protección permanente**	
	En áreas anexas a la zona de conversión legal	**En áreas distintas**
De 3 metros hasta 10 metros	10 metros	5 metros
De 10,1 metros hasta 30 metros	20 metros	10 metros
Superiores a 30,1 metros	30 metros	15 metros

- Alrededor de los lagos, lagunas, reservorios de agua - naturales o artificiales- y represas, considerando el nivel más alto de las aguas, en faja paralela al margen, con ancho mínimo de diez metros, y en áreas anexas a la zona de conversión legal, con ancho mínimo de treinta metros.
- Alrededor de fuentes -incluso las intermitentes- y de los llamados ojos de agua, cualquiera sea su situación topográfica, en un radio mínimo de diez metros de ancho, y en áreas anexas a la zona de conversión legal, en un radio mínimo de treinta metros.
- Áreas con pendientes superiores a 50 grados en los márgenes de cursos de agua, con ancho superior a tres metros.
- Las áreas con pendientes superiores a 70 grados.
- Áreas en las que se constate, mediante estudio previo, que son hábitat de poblaciones de fauna o flora, amenazadas de extinción y que resultan indispensables para su supervivencia; o que contienen sitios de valor histórico y arqueológico.
- Áreas en las que hayan sido declaradas como tales por interés público.
- Áreas en las que el propietario o posesionario determine, diferentes a las citadas anteriormente.

En la zona de protección permanente, los bosques nativos no podrán ser convertidos a otros usos y en caso de haber sido severamente intervenidos, éstos podrán ser manejados para rehabilitación con especies nativas exclusivamente. Se procurará la restauración o repoblación forestal de áreas sin cobertura arbórea o sin cobertura nativa, que se encuentren dentro en esta zona.

3. Zona para plantaciones forestales.

4. Zona para otros usos: Son las áreas no cubiertas con bosque nativo, que al momento de elaborar el Plan de Manejo Integral están siendo usadas para:
    - Agroforestería.
    - Actividades agropecuarias.
    - Infraestructura para vivienda, desarrollo vial y otras construcciones fuera de la zona para manejo de bosque nativo.

- Áreas para recuperación, rehabilitación.
- Otros fines, diferentes a los mencionados.

4.2. Metodología

Como primer paso para la zonificación de la ZPERAC, se interpretó una imagen satelital obtenida en Google Earth, correspondiente al 20 de septiembre de 2013 y con una resolución espacial de 50 cm.

La información obtenida mediante la interpretación de la cobertura vegetal y uso del suelo, sirve para caracterizar el estado del área de estudio previo a una intervención y se hizo con el uso del software ArcMap 10.1. Para definir el tipo de cobertura, se tomó como referencia la leyenda temática del mapa de cobertura vegetal y uso del suelo publicado en la memoria técnica de la parroquia Gonzalo Díaz de Pineda (DE PINEDA, 2011).

En el área de estudio se definieron dos tipos de cobertura y uso:

1. **Bosque Nativo:** Ocupa 732, 9 has. del total de la superficie de la ZPERAC siendo el más representativo. Se ubica entre las alturas de 300 a 4000 m.s.n.m. y se caracteriza por albergar una amplia variedad de especies como el Canelo, Cauchillo, Laurel, Achotillo, Pachaco, Copal, Cedrillo, Guayacán, Caoba, Flor de Mayo, Cedro con presencia de orquídeas, anturios, bromelias y helechos.

   Según De Pineda (2011), los servicios ambientales que este tipo de cobertura ofrece es el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas, regulación de procesos hidrológicos, edáficos, biológicos, evita procesos erosivos por lavado de nutrientes y movimientos en masa. De igual manera, el bosque nativo sirve de refugio y hábitat para varios animales como se ha descrito anteriormente y ofrece varias alternativas para desarrollar actividades turísticas.

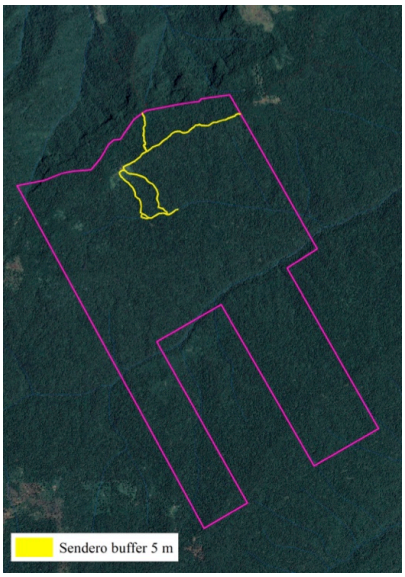
2. **Pastos Cultivados**: Ocupa 4,6 has. del total de la superficie de la ZPERAC y este tipo de cobertura corresponde a pastos degradados que se ubican en relieves

colinados y en superficies de mesa. Las especies de pastos predominantes son el Pasto Miel, Saboya, Pasto Marandú, Pasto Dallis, Pasto Pará y son especies de baja calidad debido a que crecen sobre suelos ácidos de poca fertilidad.

Figura 3. Interpretación de cobertura vegetal

Aplicando la herramienta denominada buffer, mediante el uso del mismo software se definieron las zonas destinadas a otros usos para el caso de los senderos. Se estableció un área de influencia de 2,5 metros a cada lado del sendero y se obtuvo la siguiente información:

Figura 4. Área de influencia de senderos



4.3. Zonificación

Con la información obtenida mediante la interpretación de la imagen satelital, se procedió a elaborar el mapa de Zonificación donde se determinaron las siguientes zonas:

Zona de Protección Permanente

Esta zona ocupa la mayor parte de la superficie de la ZPERAC con un total de 704,93 has. Dentro de esta zona no se podrán realizar actividades diferentes a las de conservación del bosque nativo y protección de los drenajes debido a que, el objetivo principal de la existencia de la ZPERAC es el de conservar el hábitat de varias especies tanto de flora como de fauna.

Zona para Otros Usos

Dentro de esta zona se ubican las facilidades y senderos de la ZPERAC y abarca un área de 5,18 hectáreas. Es importante mencionar que la infraestructura existente en esta zona, fue construida sobre un área previamente alterada para evitar la tala de árboles innecesaria.
En esta zona se desarrollarán las actividades de investigación y ecoturismo como caminatas por los senderos, avistamiento de aves desde la cabaña, observación de la actividad eruptiva del volcán Reventador, entre otras.

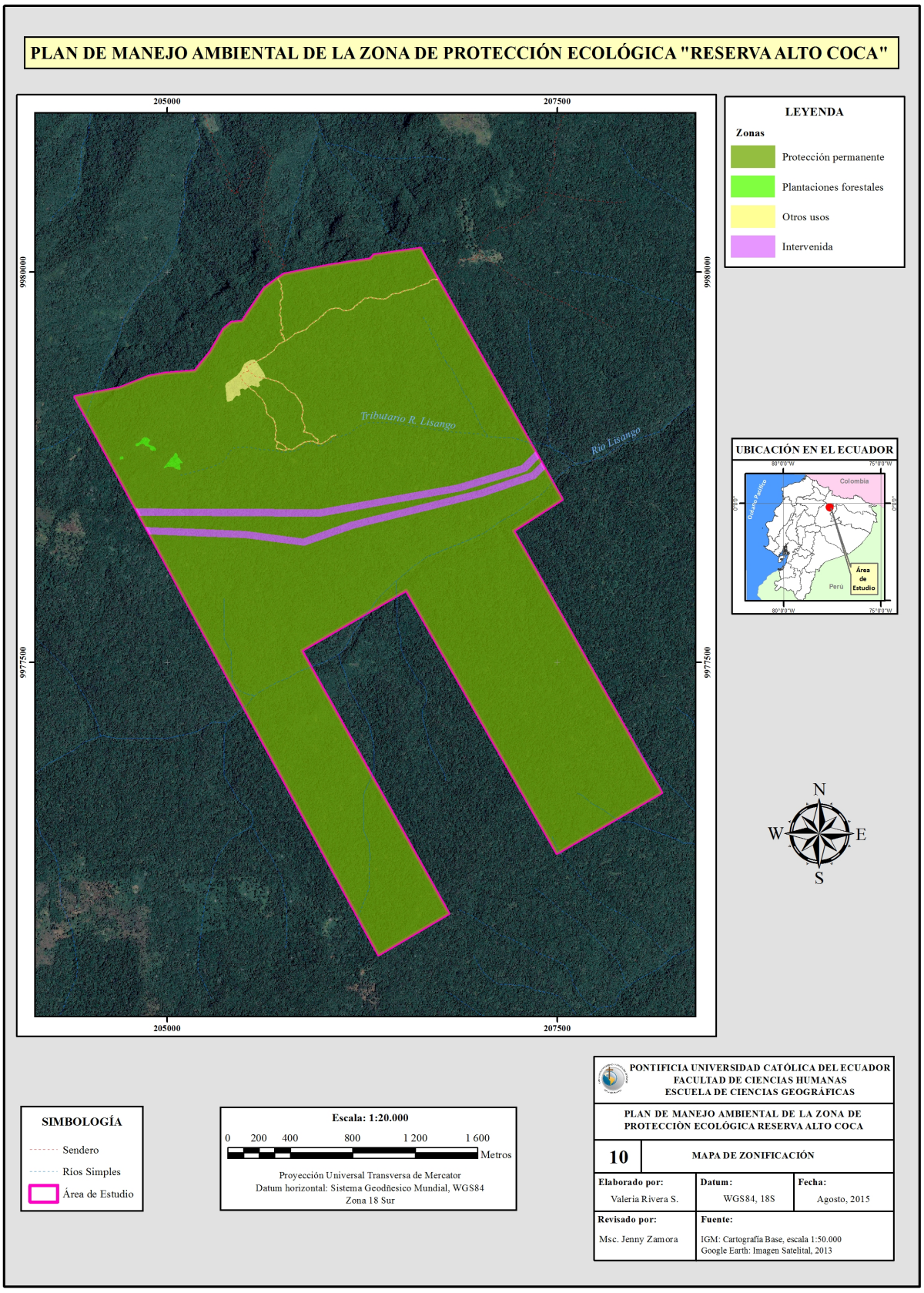
Zona para plantaciones forestales

Esta zona corresponde a los pasivos ambientales generados por los anteriores dueños de los predios que forman parte de la ZPERAC. Actualmente es una zona de regeneración, utilizada anteriormente para actividades agropecuarias y se espera que con la ayuda de planes de reforestación se logrará restaurar el área. Su superficie es de 1,15 has.

Zona intervenida

Aquí se ubican los pasivos ambientales generados por terceros y ocupa un área de 26,26 has. La principal zona intervenida es la relacionada con el desbroce realizado por CELEC para la instalación de las líneas de transmisión del proyecto CCS.

Mapa 10. Mapa de Zonificación



CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El objetivo principal de la identificación y evaluación de impactos socio-ambientales es prever, identificar y evaluar las afectaciones ambientales y sociales que las actividades desarrolladas dentro de la ZPERAC están causando o pueden causar sobre el entorno natural y humano.

Los impactos de las actividades que se desarrollan en la ZPERAC fueron identificadas, analizadas, calificadas y evaluadas considerando la descripción de infraestructura y actividades en la ZPERAC y la caracterización de línea base. Para esto se analizaron las actividades que podrían modificar las características naturales del ambiente en el que se ubica el área de estudio y como afectarían en espacialidad y temporalidad a otros elementos del área.

La metodología utilizada se describe en el capítulo II, ésta ha sido desarrollada por el equipo técnico de la consultora ambiental Walsh Ecuador para la evaluación de impactos de varios proyectos desarrollados en el país y ha sido adaptada para el presente trabajo.

5.1. Identificación y Evaluación de Impactos

La identificación y evaluación de impactos se describe en la Matriz de Evaluación de Impactos que se presenta en la tabla 15 a continuación. Esta matriz indica los factores socio-ambientales, su interacción con los diferentes componentes y actividades que se desarrollan en la ZPERAC, los impactos previstos sobre estos componentes socio-ambientales y la evaluación y jerarquización en términos de severidad y significancia.

Tabla 19. Matriz de Evaluación de Impactos

Actividad	Impacto sobre el Componente Socio Ambiental	Clase de Impacto	Área de Influencia (a)	Inmediatez (b)	Persistencia o Duración (c)	Momento (d)	Reversibilidad (e)	Continuidad (f)	Periodicidad (g)	Mitigabilidad (h)	Acumulación (i)	Sinergia (j)	Probabilidad de Ocurrencia (k)	Incidencia	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
Caminatas por senderos	Ruido - Cambio en el nivel de ruido	N	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	3	20	0,21	1	D
	Suelo - Remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad)	N	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	3	20	0,21	2	D
	Flora - Pérdida o alteración de la vegetación	N	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	3	20	0,21	2	D
	Fauna - Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	N	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	3	20	0,21	2	D
Uso de piscinas naturales	Agua - Alteración a la calidad del agua por contaminación	N	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	3	20	0,21	2	D
	Ruido - Cambio en el nivel de ruido	N	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	3	20	0,21	2	D
	Fauna - Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido	N	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	3	20	0,21	2	D

Actividad	Impacto sobre el Componente Socio Ambiental	Clase de Impacto	Área de Influencia (a)	Inmediatez (b)	Persistencia o Duración (c)	Momento (d)	Reversibilidad (e)	Continuidad (f)	Periodicidad (g)	Mitigabilidad (h)	Acumulación (i)	Sinergia (j)	Probabilidad de Ocurrencia (k)	Incidencia	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
	y presencia humana)																
Observación de aves y del volcán Reventador	Ruido - Cambio en el nivel de ruido	N	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	3	20	0,21	2	D
	Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación)	N	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	3	20	0,21	2	D
	Flora - Pérdida o alteración de la vegetación	N	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	3	20	0,21	2	D
	Fauna - Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	N	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	3	20	0,21	2	D
Alojamiento	Aire - Alteración a la calidad del aire por emisiones	N	1	1	3	3	2	1	1	1	1	1	3	21	0,25	2	D
	Ruido - Cambio en el nivel de ruido	N	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	3	20	0,21	2	D
	Agua - Alteración a la calidad del agua por contaminación	N	1	1	3	3	2	1	1	1	1	1	3	21	0,25	2	D
	Suelo - Remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad)	N	1	1	3	3	2	1	1	2	1	1	3	22	0,29	2	B

Actividad	Impacto sobre el Componente Socio Ambiental	Clase de Impacto	Área de Influencia (a)	Inmediatez (b)	Persistencia o Duración (c)	Momento (d)	Reversibilidad (e)	Continuidad (f)	Periodicidad (g)	Mitigabilidad (h)	Acumulación (i)	Sinergia (j)	Probabilidad de Ocurrencia (k)	Incidencia	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
	Fauna - Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	N	1	1	3	3	2	1	1	2	1	1	3	22	0,29	2	B
	Flora - Pérdida o alteración de la vegetación	N	1	1	3	3	2	1	1	2	1	1	2	21	0,25	2	D
Investigación biológica	Ruido - Cambio en el nivel de ruido	N	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	3	20	0,21	2	D
	Suelo - Remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad)	N	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	3	20	0,21	2	D
	Flora - Pérdida o alteración de la vegetación	N	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	3	20	0,21	2	D
	Fauna - Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	N	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	3	20	0,21	2	D
	Agua - Alteración a la calidad del agua por contaminación	N	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	3	20	0,21	2	D

Actividad	Impacto sobre el Componente Socio Ambiental	Clase de Impacto	Área de Influencia (a)	Inmediatez (b)	Persistencia o Duración (c)	Momento (d)	Reversibilidad (e)	Continuidad (f)	Periodicidad (g)	Mitigabilidad (h)	Acumulación (i)	Sinergia (j)	Probabilidad de Ocurrencia (k)	Incidencia	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
	Social - Potencial de empleo	P	2	1	1	3	2	1	1	2	1	1	2	21	0,25	2	D
	Social - Capacitación	P	2	1	1	3	2	1	1	2	1	1	2	21	0,25	2	D
Cultivo de autoconsumo	Suelo - Cambio en la calidad del suelo (contaminación)	N	1	1	3	3	2	1	1	2	3	2	3	25	0,39	3	B
	Suelo - Remoción y disturbio (erosión, compactación, pérdida de fertilidad)	N	1	1	3	3	2	1	1	2	3	2	3	25	0,39	3	B
	Agua - Alteración a la calidad del agua por contaminación	N	1	1	3	3	2	1	1	1	1	1	3	21	0,25	2	D
	Flora - Pérdida o alteración de la vegetación	N	1	1	3	3	2	1	1	2	1	1	2	21	0,25	2	D
	Fauna - Desplazamiento de especies por alteración del hábitat (intervención física, ruido y presencia humana)	N	1	1	3	3	2	1	1	1	1	2	2	22	0,29	2	D

Actividad	Impacto sobre el Componente Socio Ambiental	Clase de Impacto	Área de Influencia (a)	Inmediatez (b)	Persistencia o Duración (c)	Momento (d)	Reversibilidad (e)	Continuidad (f)	Periodicidad (g)	Mitigabilidad (h)	Acumulación (i)	Sinergia (j)	Probabilidad de Ocurrencia (k)	Incidencia	IIE	Magnitud	Severidad del Impacto
	Calificación Total del Impacto: P = Positivo N = Negativo D = Despreciable B = Baja																

Como se observa en la tabla anterior, no existen impactos significativos que se puedan considerar como un factor de riesgo para los componentes ambientales de la ZPERAC. Únicamente se han identificado impactos de severidad e IIE despreciable y baja debido a los parámetros de conservación bajo los cuales se desarrollan las actividades dentro del área de estudio.

Los impactos con IIE despreciable no representan un riesgo a la flora, fauna y factor socioeconómico de la ZPERAC, mientras que los impactos con IIE bajo representan un riesgo bajo pero poco significativo.

En el caso de los impactos al suelo, se identificaron que las actividades de alojamiento de turistas y científicos, y el cultivo de alimento para autoconsumo, pueden generar erosión, compactación, pérdida de fertilidad por remoción y disturbio de este componente. De igual manera, estas actividades afectarán a la fauna, por el posible desplazamiento de especies debido a la alteración de su hábitat (construcción de infraestructura, ruido y presencia humana).

Es importante también mencionar los impactos que actores ajenos a las actividades que se desarrollan en la ZPERAC podrían producir. Específicamente se identificó el impacto generado por la apertura del derecho de vía de un tramo de las líneas de transmisión del proyecto CCS. Durante los monitoreos realizados por los administradores de la ZPERAC, se evidenció el mal manejo de desechos de los contratistas que están trabajando en el área de estudio. De igual manera, se observaron aves fuera de sus nidos y afectaciones a plantas y árboles que fueron desbrozados.

CAPÍTULO VI

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El presente Plan de Manejo Ambiental se desarrolló en base a los resultados obtenidos en la matriz de evaluación de impactos socio-ambientales, y en los impactos generados por actores externos a la ZPERAC.

Esta herramienta servirá como una guía ambiental tanto para administradores como para turistas e investigadores.

Los objetivos principales del desarrollo del presente PMA son:

- Prevenir, mitigar y controlar los impactos ambientales negativos que las actividades que se desarrollan en la ZPERAC puedan causar.
- Maximizar los impactos ambientales positivos.
- Definir roles y responsabilidades para el cumplimiento e implementación de las medidas de control y verificación y asegurar un correcto desarrollo de las actividades de conservación, ecoturismo e investigación.

Su estructura corresponde a lo estipulado en el artículo 32 del A.M 061 y ha sido adaptado a la realidad del área de estudio. Se aplicará únicamente para las actividades que se desarrollen dentro de la ZPERAC y contendrá los siguientes planes:

- Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
- Plan de Contingencias
- Plan de Capacitación
- Plan de Salud y Seguridad
- Plan de Manejo de Desechos
- Plan de Relaciones Comunitarias
- Plan de Monitoreo y Seguimiento

6.1 Plan de Prevención y Mitigación

La Prevención y Mitigación corresponde a las acciones que se van a realizar para minimizar los impactos negativos sobre el ambiente en las diferentes actividades que se realizan en la ZPERAC.

6.1.1 Programa para Actividades de Ecoturismo

Dentro de este programa se van a considerar las actividades de caminatas en senderos, observación de aves y del volcán Reventador, uso de piscinas naturales y el alojamiento de turistas.

Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Programa para Actividades de Ecoturismo	
Objetivos: Prevenir y mitigar la incidencia de los potenciales impactos identificados sobre los componentes ambientales.	1
Lugar de Aplicación: ZPERAC	
Responsable: Personal de la ZPERAC y turistas.	

Componente	**Medida**	**Medio de Verificación**	**Indicadores**	**Plazos**		
				Inicio	**Periodicidad**	**Finalización**
Suelo	Se debe utilizar únicamente las rutas establecidas y no abrir nuevos senderos.	Registro de charlas, Reporte fotográfico	Número de incidentes por apertura de nuevos senderos	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Suelo	Los senderos deben contar con la señalética apropiada y carteles informativos sobre las actividades permitidas.	Registro fotográfico	Registros de instalación de señalética.	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Suelo	Las áreas con suelo expuesto o	Informe de	Número de hectáreas	Fase de	Permanente	Cierre de

Componente	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Plazos		
				Inicio	Periodicidad	Finalización
	cercano a las instalaciones, deben ser rehabilitadas para su protección y restauración.	rehabilitación	rehabilitadas	Operación		actividades en la ZPERAC
Flora/Fauna	No está permitido recolectar plantas o animales	Registros de charlas, reporte de incidentes	Número de incidentes por recolección no autorizada de flora y fauna	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Fauna	La caza y la pesca están prohibidas	Registros de charlas, reporte de incidentes	Número de incidentes por caza y pesca indebida	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Fauna	Los animales que ingresen a las instalaciones o sean encontrados en los senderos serán devueltos a su hábitat. Ningún animal silvestre que ingrese a las instalaciones será sacrificado intencionalmente.	Reporte fotográfico	Número de especies devueltas a su hábitat natural.	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Flora/Fauna	No está permitido fumar o activar fuego dentro los senderos	Registros de charlas, reporte de incidentes	Número de incidentes por incendios	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Suelo	Se van a realizar prácticas agrarias de conservación como la siembra directa (sin labranza) y se utilizará únicamente fertilizantes naturales y pesticidas orgánicos.	Registro fotográfico y análisis de suelos	Número de hectáreas de suelo afectado por cultivos	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC

6.1.2 Programa para Actividades de Investigación

Plan de Prevención y Mitigación de Impactos Programa para Actividades de Investigación	
Objetivos: Prevenir y mitigar la incidencia de los potenciales impactos identificados sobre los componentes ambientales.	2
Lugar de Aplicación: ZPERAC	
Responsable: Personal de la ZPERAC e investigadores	

Componente	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Plazos		
				Inicio	Periodicidad	Finalización
Suelo	Se debe utilizar únicamente las rutas establecidas y no abrir nuevos senderos.	Registro de charlas, Reporte fotográfico	Número de incidentes por apertura de nuevos senderos	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Flora/Fauna	La colección de animales y plantas está permitida únicamente con previa autorización y solamente para fines científicos y de monitoreo	Registros de charlas Reporte de incidentes	Número de incidentes por colección no autorizada de flora y fauna	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Flora/Fauna	No está permitido fumar o activar fuego dentro los senderos	Registros de charlas, reporte de incidentes	Número de incidentes por incendios	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Social	Evaluación y seguimiento de los proyectos de investigación desarrollados en la ZPERAC.	Documentos de investigaciones o estudios realizados	Número de estudios finalizados y publicados	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC

6.2 Plan de Contingencias

El plan de contingencias toma en cuenta los aspectos que deben ser considerados en caso de una emergencia durante el desarrollo de actividades dentro de la ZPERAC.

6.2.1 Programa para Contingencias por Incendios

Plan de Contingencias Programa para Contingencias por Incendios	
Objetivos: Prevenir contingencias por incendios.	3
Lugar de Aplicación: ZPERAC	
Responsable: Personal de la ZPERAC, turistas e investigadores	

Componente	**Medida**	**Medio de Verificación**	**Indicadores**	**Plazos**		
				Inicio	**Periodicidad**	**Finalización**
Agua/Aire/ Suelo/Flora/ Fauna/Social	La cabaña, comedor y cocina deberán contar con el equipo básico contra incendios vigente y cargado	Registro de recarga y compra de extintores.	Número de extintores y fecha de recarga	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Agua/Aire/ Suelo/Flora/ Fauna/Social	El personal de la ZPERAC debe conocer claramente la ubicación del equipo contra incendios y estar capacitado para operarlo.	Registros de entrenamiento	Número de personas entrenadas	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Social	Se debe realizar simulacros de incendios en las instalaciones de la ZPERAC	Registros de simulacros	Número de simulacros realizados	Fase de Operación	Anualmente	Cierre de actividades en la ZPERAC

6.2.2 Programa para Contingencias Médicas

Plan de Contingencias Programa para Contingencias Médicas	
Objetivos: Prevenir contingencias por contacto con plantas o animales peligrosos y caídas. Capacitar al personal en primeros auxilios.	4
Lugar de Aplicación: ZPERAC	
Responsable: Personal de la ZPERAC, turistas e investigadores	

Componente	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Plazos		
				Inicio	Periodicidad	Finalización
Social	En caso de que una persona sufra una caída desde una altura considerable y se presente alguna fractura, es importante brindar primeros auxilios y evitar hemorragias	Registros de Incidentes	Número de personas afectadas por haber caído de grandes alturas y sufrido fracturas.	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Social	Si una persona es picada por insectos con aguijón como avispas, abejas, hormigas, congas, es necesario observar síntomas de alergia como hinchazón exagerada, falta de respiración o inconciencia.	Registros de Incidentes	Número de incidentes por picadura de insectos	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Social	Si una persona es mordida por una serpiente necesita atención médica inmediata y debe ser trasladada inmediatamente al dispensario más cercano.	Registros de Incidentes	Número de incidentes por mordedura de serpientes	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC

Componente	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Plazos		
				Inicio	Periodicidad	Finalización
Social	Si una persona ha ingerido frutos, hongos u otras partes de plantas venenosas o alucinógenas, es necesario que se le induzca al vómito y necesita atención médica inmediata.	Registros de Incidentes	Número de personas afectadas por ingesta de frutos, hongos u otras partes de plantas venenosas o alucinógenas	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Social	En caso de que una persona haya entrado en contacto con una planta venenosa, es necesario observar síntomas de alergia. En ese caso, la persona deberá tomar antihistamínicos de manera inmediata y recibir atención médica.	Registro de Incidentes	Número de personas afectadas	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC

6.2.3 Programa para Contingencias por Caída De Piroclastos

Debido a la cercanía del volcán Reventador, es importante tomar en cuenta el riesgo por caída de piroclastos en la ZPERAC y prevenir los posibles impactos.

Plan de Contingencias **Programa para Contingencias por Caída De Piroclastos**	
Objetivos: Prevenir contingencias en el caso de una caída de piroclastos.	5
Lugar de Aplicación: ZPERAC	
Responsable: Personal de la ZPERAC, turistas e investigadores	

Componente	**Medida**	**Medio de Verificación**	**Indicadores**	**Plazos**		
				Inicio	**Periodicidad**	**Finalización**
Social	Coordinación con las entidades gubernamentales que monitorean el Volcán Reventador para la implementación de sistemas de alerta temprana.	Registros de reuniones de coordinación. Registros de cartas y emails	Número de reuniones de coordinación	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Agua/Aire/ Suelo/Flora/ Fauna/Social	Se deberá contar con equipo de protección personal (mascarillas y gafas) y para protección de fuentes de agua y alimento.	Registros de compra de material	Numero de mascarillas, gafas y plásticos de protección.	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Social	Entrenamiento en riesgos volcánicos	Registros de entrenamiento	Número de personas que han recibido entrenamiento	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Social	Se realizarán simulacros por caída de piroclastos.	Registro de simulacros	Número de simulacros realizados.	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC

6.2.4 Programa para Contingencias por Conflictos Sociales

En ocasiones anteriores, trabajadores de CELEC han invadido las instalaciones de la ZPERAC, instalando plantas eléctricas y consumiendo alimento de reserva para los turistas y personal de la ZPERAC. En caso de que exista otra invasión o robo por parte de los mismos actores o gente ajena a la ZPERAC, se presentan las siguientes medidas.

Plan de Contingencias **Programa para Contingencias por Conflictos Sociales**	
Objetivos: Prevenir contingencias por invasiones o robo, minimizar las afectaciones personales en el caso de un incidente, capacitar al personal en medidas de auxilio	6
Lugar de Aplicación: ZPERAC	
Responsable: Personal de la ZPERAC, turistas e investigadores	

Componente	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Plazos		
				Inicio	Periodicidad	Finalización
Social	En caso de una invasión a las instalaciones de la ZPERAC, pedir ayuda inmediata por radio o celular a las autoridades locales (Policía en El Chaco).	Reporte de incidentes Llamadas de auxilio a la policía.	Número de invasiones y/o robos	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Social	Se debe denunciar formalmente la invasión o el robo a la policía.	Denuncias ante la policía y autoridades locales	Número de denuncias presentadas	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Social	Las personas no deben exponerse si han visto a las personas que han cometido la invasión o el robo.	Reporte de incidente Denuncias ante la policía y autoridades locales	Número de denuncias presentadas	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC

6.3 Plan de Capacitación

El objetivo del plan de capacitación es el de proveer de información sobre temas ambientales, tanto al personal de la ZPERAC como a los pobladores del recinto San Carlos.

6.3.1 Programa para Capacitación en Educación Ambiental e Investigación.

Plan de Capacitación **Programa para Capacitación en Educación Ambiental e Investigación**	
Objetivos: Capacitar a las personas en temas de conservación, buenas prácticas ambientales y técnicas de investigación.	7
Lugar de Aplicación: ZPERAC	
Responsable: Personal de la ZPERAC e investigadores	

Componente	**Medida**	**Medio de Verificación**	**Indicadores**	**Plazos**		
				Inicio	**Periodicidad**	**Finalización**
Social	Difundir y mejorar el conocimiento de la flora y fauna de la ZPERAC.	Proyectos de investigación y difusión.	Número de proyectos concluidos y estudios publicados.	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC

Componente	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Plazos		
				Inicio	Periodicidad	Finalización
Agua/Aire/ Suelo/Flora/ Fauna/Social	Se realizará reuniones con las personas que trabajan en la ZPERAC y con los investigadores, donde se abordarán los siguientes temas de educación ambiental: - Legislación ambiental. - Conocimiento del PMA. - Importancia de conservar los recursos naturales. - Procedimientos para el tratamiento y eliminación de desechos. - Medidas de prevención en caso de emergencia. - Control y supervisión ambiental.	Registros de charlas de capacitación	Número de charlas de capacitación	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Social	Los guías del recinto San Carlos que acompañen a los investigadores, serán capacitados en temas de reconocimiento de especies, colecta de muestras, técnicas de trabajo en campo, y varios temas.	Registro de capacitación	Número de personas capacitadas	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC

6.4 Plan de Salud y Seguridad

El objetivo principal del diseño de este plan es el de garantizar la salud y seguridad de las personas que trabajan y se alojan en la ZPERAC. La implementación de varias medidas, buscará minimizar las condiciones que pongan en riesgo la integridad física y la salud de las personas.

Las actividades que se desarrollan dentro de la ZPERAC no representan un riesgo alto de afectación a las personas que las realizan sin embargo, es importante conocer las normas básicas que se deben implementar para cumplir con los objetivos de salud y seguridad.

6.4.1 Programa para Seguridad

Plan de Salud y Seguridad Programa para Seguridad	
Objetivos: Prevenir accidentes por incumplimiento de normas de salud y seguridad.	8
Lugar de Aplicación: ZPERAC	
Responsable: Personal de la ZPERAC, turistas e investigadores	

Componente	**Medida**	**Medio de Verificación**	**Indicadores**	**Plazos**		
				Inicio	**Periodicidad**	**Finalización**
Social	Todas las personas que ingresen a la ZPERAC deberán recibir una charla previa sobre aspectos relacionados con seguridad	Registros de charlas	Número de personas entrenadas	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Social	Se entregará equipo de protección personal a los trabajadores según la actividad que vayan a realizar	Registros de entrega de equipo de protección personal	Número de incidentes reportados por no usar equipo de protección personal	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC

Componente	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Plazos		
				Inicio	Periodicidad	Finalización
Social	Los trabajadores deberán utilizar siempre el equipo de protección personal adecuado para cada actividad	Registros de entrega de equipo de protección personal	Número de incidentes reportados por no usar equipo de protección personal	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Social	Se empleará la señalización adecuada en lugares, objetos o situaciones que puedan provocar accidentes u originar riesgos a la salud	Registro fotográfico	Número de incidentes reportados por caídas	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Social	Se realizarán simulacros por caída de piroclastos e incendios	Registro de simulacros	Número de simulacros realizados.	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC

6.4.2 Programa para Protección de la Salud

Plan de Salud y Seguridad Programa para Protección de la Salud	
Objetivos: Garantizar la salud del personal de la ZPERAC, turistas e investigadores. Prevenir accidentes por incumplimiento de las medidas de salud y seguridad.	9
Lugar de Aplicación: ZPERAC	
Responsable: Personal de la ZPERAC, turistas e investigadores	

Componente	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Plazos		
				Inicio	Periodicidad	Finalización
Social	Las personas que ingresen a la ZPERAC deben tener condiciones óptimas de salud. Las personas que necesiten de medicina específica deberán llevarla consigo en caso de necesitarla.	Reportes de Incidentes	Número de incidentes reportados	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Social	Se brindará primeros auxilios en caso de un accidente	Reportes de Incidentes	Número de personas atendidas	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Social	Se promoverán practicas adecuadas de prevención de la salud	Registros de charlas	Número de charlas de entrenamiento	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Social	Se utilizará obligatoriamente el servicio higiénico disponible en la ZPERAC	Reportes de Incidentes	Número de incidentes reportados	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC

Social	Los alimentos deberán ser de buena calidad, estar en buen estado y protegidos de cualquier tipo de contaminación. De igual manera, el ambiente para su ingesta deberá ser apropiado.	Reportes de Incidentes	Número de incidentes reportados	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Social	El agua para consumo humano (agua de mesa, agua para preparación de alimentos, agua para la higiene diaria y lavado de vajilla), debe ser de calidad certificada.	Reportes de Incidentes	Número de incidentes reportados	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Social	Las personas ingresen a la ZPERAC deben cumplir las siguientes normas: - Mantener las instalaciones ordenadas y limpias. - Mantener los accesos libres de obstáculos. -Respetar las señalizaciones de seguridad y salud.	Reportes de Incidentes	Número de incidentes reportados	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC

6.5 Plan de Relaciones Comunitarias

El objetivo de la implementación de este plan es el de mantener nexos de buena vecindad con las comunidades cercanas a la ZPERAC, en especial con el recinto San Carlos y contribuir con el desarrollo de la comunidad.

6.5.1 Programa para Participación Comunitaria

Plan de Relaciones Comunitarias Programa para Participación Comunitaria	
Objetivos: Informar a los pobladores de manera directa y transparente sobre las actividades que se van a desarrollar en la ZPERAC.	10
Lugar de Aplicación: Recinto San Carlos	
Responsable: Personal de la ZPERAC e investigadores	

Componente	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Plazos		
				Inicio	Periodicidad	Finalización
Social	Se dará preferencia en la contratación de mano de obra a los pobladores del recinto San Carlos.	Contratos firmados con trabajadores locales	Número de trabajadores locales contratados	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Social	Se ofrecerán oportunidades de voluntariado y pasantías para la población joven de la comunidad.	Cartas de compromiso	Número de voluntarios y pasantes.	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Social	Se motivará el fortalecimiento de la economía comunitaria a través del apoyo a proyectos agropecuarios y de emprendimiento familiar.	Talleres de capacitación	Número de talleres de capacitación y número de personas capacitadas	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC

Componente	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Plazos		
				Inicio	Periodicidad	Finalización
Social	Se apoyará actividades sociales, culturales y deportivas.	Acuerdos o convenios	Número de acuerdos o convenios y número de proyectos y acciones realizadas	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC

6.5.2 Programa para Información y Comunicación

Plan de Relaciones Comunitarias Programa para Información y Comunicación	
Objetivos: Informar a los pobladores de manera directa y transparente sobre las actividades que se van a desarrollar en la ZPERAC.	11
Lugar de Aplicación: Recinto San Carlos	
Responsable: Personal de la ZPERAC e investigadores	

Componente	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Plazos		
				Inicio	Periodicidad	Finalización
Social	Difundir de manera temprana y oportuna la información ambiental y social de la ZPERAC que sea de importancia para los pobladores que podrían ser afectados por las actividades que se desarrollen en la ZPERAC.	Reuniones con representantes comunitarios	Número de reuniones realizadas y personas informadas.	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Social	Mantener buenas relaciones con la comunidad a través de la cordialidad y el respeto.	Relaciones Comunitarias	Buenas relaciones comunitarias.	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Social	No se crearán falsas expectativas sobre posibles ofertas de trabajo	Relaciones Comunitarias	Buenas relaciones comunitarias.	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC

6.6 Plan de Manejo de Desechos

El objetivo de la implementación del presente plan, es el de realizar un manejo adecuado de los desechos generados en la ZPERAC y poner en práctica procesos como la reducción de desechos, reciclaje, etc.

No se ha diseñado un plan de desechos líquidos ya que las pocas descargas de aguas residuales que realizan un aproximado de 50 turistas anualmente, no constituye un riesgo para los cuerpos de agua.

6.6.1 Programa para Manejo de Desechos Sólidos

Plan de Manejo de Desechos Programa para Manejo de Desechos Sólidos	
Objetivos: Aplicar métodos apropiados de tratamiento, clasificación, recolección y disposición de los desechos orgánicos e inorgánicos	12
Lugar de Aplicación: ZPERAC	
Responsable: Personal de la ZPERAC, turistas e investigadores	

Componente	**Medida**	**Medio de Verificación**	**Indicadores**	**Plazos**		
				Inicio	**Periodicidad**	**Finalización**
Agua/Aire/ Suelo/Flora/ Fauna/Social	Se implementará un plan para la separación en la fuente de los desechos orgánicos, plásticos, vidrio e inorgánicos no reutilizables en recipientes separados. Los recipientes estarán debidamente señalizados para este propósito. El resto de desechos que no	Registro fotográfico	Número de reportes de incidentes por malas prácticas	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC

Componente	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Plazos		
				Inicio	Periodicidad	Finalización
	pueden ser tratados, serán ubicados en un área adecuada y posteriormente trasladados hacia el recinto San Carlos.					
Agua/Aire/ Suelo/Flora/ Fauna/Social	Está prohibido arrojar desechos en las áreas que no hayan sido destinadas para este fin.	Reporte de novedades	Número de reportes de incidentes por malas prácticas	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Agua/Aire/ Suelo/Flora/ Fauna/Social	Está prohibido quemar cualquier tipo de desechos	Reporte de novedades	Número de reportes de incidentes por malas prácticas	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Agua/Aire/ Suelo/Flora/ Fauna/Social	El almacenamiento temporal de los desechos se los realizará en fundas debidamente señalizadas y en un sitio apropiado.	Reporte de novedades	Número de reportes de incidentes por malas prácticas	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Agua/Aire/ Suelo/Flora/ Fauna/Social	Tanto el personal administrativo como turistas e investigadores, serán los encargados de la apropiada recolección y transporte de sus desechos si se encuentran en áreas que no dispongan de recipientes apropiados para su colocación.	Reporte de novedades	Número de reportes de incidentes por malas prácticas	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Agua/Aire/ Suelo/Flora/ Fauna/Social	Los desechos orgánicos serán trasladados hacia la compostera para posteriormente servir de abono (compost)	Reporte de novedades	Número de reportes de incidentes por malas prácticas	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC

6.7 Plan de Monitoreo y Seguimiento

El presente plan permitirá a los administradores de la ZPERAC verificar el cumplimiento de sus objetivos de conservación, a través del monitoreo y seguimiento de las actividades de ecoturismo, conservación y de investigación. Se podrán tomar además las acciones correctivas de manera oportuna, pues se podría evaluar la eficacia de las medidas de mitigación implementadas y presentadas en este plan de manejo ambiental.

6.7.1 Programa para Monitoreo por Componente Socio-ambiental

Plan de Monitoreo y Seguimiento Programa para Monitoreo por Componente Socio-ambiental	
Objetivos: Implementar las medidas de monitoreo y seguimiento del grado de afectación de los diferentes componentes socio-ambientales por las actividades que se desarrollan en la ZPERAC	13
Lugar de Aplicación: ZPERAC	
Responsable: Personal administrativo de la ZPERAC	

Componente	Medida	Medio de Verificación	Indicadores	Plazos		
				Inicio	Periodicidad	Finalización
Agua	**Aguas Negras y Grises** Se monitoreará si las descargas de aguas negras y grises cumplen los límites máximos permitidos y que se han establecido en la Tabla 12 de la Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes (Anexo 1, TULSMA).	Reportes de Laboratorio Acreditado	Número de parámetros que no cumplen con la norma vigente	Fase de Operación	Semestral	Cierre de actividades en la ZPERAC

Agua/Aire/ Suelo	**Monitoreo de Desechos** Se llevará registros de los desechos que salen de la ZPERAC, los que son reciclados y los que son utilizados para realizar compost.	Registros de manejo de desechos.	Volumen (m3) o cantidad (kg) de desechos manejados	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Flora/Fauna	**Monitoreo Biótico** El monitoreo biótico se realizará anualmente en las áreas que se identifiquen como sensibles y se utilizarán metodologías que permitan realizar comparaciones con lo determinado en la caracterización de línea base, para determinar las variaciones de calidad del medio biótico que se presentarán durante el desarrollo de actividades en la ZPERAC.	Reportes anuales	Porcentaje de especies de flora y fauna afectadas en comparación con la caracterización de línea base.	Fase de Operación	Anual	Cierre de actividades en la ZPERAC
Social	**Monitoreo del Plan de Relaciones Comunitarias** Anualmente se monitorearan los programas del plan de relaciones comunitarias evaluando los siguientes aspectos: - Quejas recibidas de parte de los pobladores del recinto San Carlos - Relaciones de confianza de la comunidad del recinto San Carlos con el personal de la	Reportes de monitoreo del Plan de Relaciones Comunitarias Registro de Novedades	Número de no conformidades encontradas	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC

	ZPERAC. - Medidas y programas que se hayan ejecutado exitosamente, que necesiten ser modificados, mejorados o nuevos que necesiten ser incorporados					
Social	**Monitoreo de Capacitación** Se verificará la implementación del Plan de Capacitación en Educación Ambiental e Investigación mediante el control de los registros de capacitación y estudios publicados.	Registros de capacitaciones	Número de personas capacitadas y número de estudios publicados	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC
Social	**Monitoreo de Seguridad y Salud** Se verificará la implementación del Plan de Seguridad y Salud mediante el control de los registros de charlas de primeros auxilios, servicio de alimentación, mantenimiento de las instalaciones, entrega de equipo de protección personal, realización de simulacros de respuesta ante emergencias, etc.	Registros de charlas.	Número de no conformidades anualmente Número de acciones implementadas	Fase de Operación	Permanente	Cierre de actividades en la ZPERAC

CONCLUSIONES

- El área de estudio se encuentra ubicada en la zona subandina, en un corredor ecológico entre 2 parques nacionales lo cual le da una característica de conservación importante y que favorece a la presencia de varias especies de flora y fauna.

- La contribución investigativa que realizan tanto universidades como científicos, aporta al conocimiento de los recursos bióticos que existen en la ZPERAC. Es importante contar con esta información ya que esto permite tener un indicador del estado en la que encuentran las especies tanto de flora como de fauna y monitorear su afectación por las actividades que se realicen en el área de estudio.

- Existe un riesgo mínimo de afectación por la actividad eruptiva del volcán Reventador y su cercanía con las instalaciones de la ZPERAC. Actualmente, este fenómeno natural se considera un atractivo para los turistas que visitan el área de estudio.

- El recinto San Carlos se podría definir como el área de influencia directa de la ZPERAC. Cuando exista la necesidad, van a ser contratados como personal de mano de obra y también serán beneficiados por programas de capacitación y voluntariado.

- La infraestructura y servicios con los que cuenta la ZPERAC se limitan a criterios de conservación, que intentan causar el menor impacto posible sobre los componentes socio-ambientales de la zona.

- Se realizó el mapeo de actores que permitió identificar los roles, niveles de poder e intereses de las personas e instituciones y los posibles conflictos con la ZPERAC.

- Se definieron 4 zonas en la ZPERAC de acuerdo a los criterios establecidos por la autoridad ambiental, y en concordancia con los usos potenciales del área de estudio.

La zona de protección permanente ocupa la mayor superficie con un total de 704 ha., esto representa el 96% de la superficie total de la ZPERAC. El área definida como zona intervenida ocupa el 3,5 % de la superficie de la ZPERAC y corresponde a las áreas intervenidas por CELEC.

- Se identificaron en total 29 impactos que el desarrollo de actividades dentro de la ZPERAC generan en el componente socio-ambiental, siendo 27 negativos y 2 positivos. Del total de 27 impactos negativos, apenas 4 fueron identificados como bajos y los demás son considerados como despreciables.

- Con la información obtenida en la matriz de impactos socio-ambientales, se desarrolló en Plan de Manejo con un total de 7 planes y 13 programas, en concordancia con la legislación ambiental aplicable.

- Se definieron medidas de prevención mitigación de los impactos negativos sobre el ambiente y el componente social, con el fin de cumplir los objetivos de conservación de la ZPERAC

- Los parámetros de medición de los componentes ambientales para su respectivo monitoreo, están acorde con lo estipulado por la legislación ambiental y su cumplimiento permitirá tener un desarrollo adecuado de las actividades en la ZPERAC.

RECOMENDACIONES

- En la ZPERAC se deben seguir realizando las actividades tanto de ecoturismo como de investigación, en base a buenas prácticas ambientales y así mantener el alto grado de conservación del área.

- Continuar con el apoyo que se da a los proyectos de investigación, y tener acercamiento con más universidades y colegios extranjeros y nacionales, cuyos trabajos aportan al conocimiento del componente biótico y físico de la ZPERAC.

- Aplicar el presente plan de manejo, y utilizarlo como una guía ambiental para administrar y desarrollar correctamente las actividades que se realizan dentro de la ZPERAC.

- Difundir el plan de manejo ambiental con el personal de la ZPERAC y los investigadores, para que se encuentren capacitados y puedan aplicar esta herramienta durante sus actividades.

- Cumplir con los sus planes, programas y plazos del plan de monitoreo, ya que con la ejecución adecuada de este plan se podrá verificar el cumplimiento de los objetivos de conservación que se han planteado los administradores de la ZPERAC.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBUJA, L. (2011): Lista de mamíferos actuales del Ecuador. Rev.:10.03.2014. En:http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/3843/4/icbio_listaMamiferos.pdf.pdf.
- CANTER, L. (1998): Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Técnicas para la Elaboración de los Estudios de Impacto. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España.
- CELEC EP; TRANSELECTRIC (2013): Estudio de Impacto Ambiental Definitivo del Sistema de Transmisión de Extra Alta Tensión y Sistemas Asociados. Línea base biótica, física y social. CONSULSUA. Quito.
- CLIRSEN (2011) Mapa de Suelos Parroquia Gonzalo Díaz de Pineda. 1:50.000. Quito.
- COCA CODO SINCLAIR. (2009): Estudio de Impacto Ambiental Definitivo Proyecto Hidroeléctrico. Descripción del entorno - Línea base. Efficācitas. Quito.
- DE PINEDA, P. G. D. (2011): Gestión de Geoinformación en las Áreas de Influencia de los Proyectos Estratégicos Nacionales. Memoria Técnica.
- DEL CARMEN SABATINI, M., VERDIELL, A., IGLESIAS, R. M. R., & VIDAL, M. (2007): A quantitative method for zoning of protected areas and its spatial ecological implications. En: Journal of environmental management, 83(2), 198-206.
- FERNÁNDEZ-VÍTORA, V. C. (2009): Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Madrid: Mundi-Prensa Libros.
- IGEPN (2011). Mapa de los Peligros Potenciales del Volcán Reventador. Rev.: 20.02.2014. En: https://drive.google.com/file/d/0ByGnbu0YMu7ZaWRwSWJvQUxWeTg/view
- MAE. (2014). Políticas y Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador 2007 – 2016. Rev.:10.04.2014. En: http://web.ambiente.gob.ec/sites/default/files/users/jloartefls/Pol%C3%ADticas%20y%20Plan%20Estratégico%20del%20SNAPl.pdf.

- NIETO, A. (1987). Geología General del Nororiente Ecuatoriano. Descripción de las características geológicas el Ecuador. Rev.: 15.02.2014. En:http://www.eird.org/deslizamientos/pdf/spa/doc15079/doc15079-c.pdf
- PILCO, P., C. GAVILANES, D. SUÁREZ, T. CASTILLO, S. POATS. (2008): Guía metodológica para la elaboración de planes de manejo de bosques y vegetación protectora del Ecuador. Corporación Grupo Randi Randi, Conservación Internacional Ecuador, Ministerio del Ambiente – Dirección Nacional Forestal. Quito.
- POULIN, B., LEFEBVRE, G., & MCNEIL, R. (1992): Tropical avian phenology in relation to abundance and exploitation of food resources. En: Ecology, 76 (6), 2295-2309.
- POURRUT, P. (1995): El Agua en el Ecuador: clima, precipitaciones, escorrentía. (P. POURRUT, Ed.) Quito: Corporación Editora Nacional; Colegio de Geógrafos del Ecuador.
- POZO SOLÍS, A. (2007). Mapeo de actores sociales. PREVAL. Lima.
- •R. O. N˚ 272 (2015). Acuerdo Ministerial 125. Normas para el manejo forestal sostenible de los bosques nativos húmedos. Quito: Registro Oficial N° 272.
- TERMOPICHINCHA. (2008): Estudio de Impacto Ambiental Preliminar Proyecto Hidroeléctrico Coca Codo Sinclair. Descripción del área - Línea base. ENTRIX INC. Quito.
- THURBER, M. (2015): Flora and Fauna Alto Coca Master List Oct 2015. Quito.
- SNI (a) (2014): Información para la Planificación y Ordenamiento Territorial: Base de datos a escala 1:50.000 del Cantón El Chaco. Rev.: 02.02.2014. En: http://sni.gob.ec/web/inicio/descargapdyot.
- SNI (b) (2014): Complementación del Plan del Buen Vivir y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Gonzalo Díaz de Pineda. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDyOT). Rev.: 10.05.2015. En: http://sni.gob.ec/planes-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial
- WALSH. (2013): Estudio de Impacto Ambiental para la Fase Exploratoria y de Avanzada del Proyecto Ochenta Sur, para la Perforación de un Pozo Exploratorio y Tres Pozos de Avanzada. Quito.

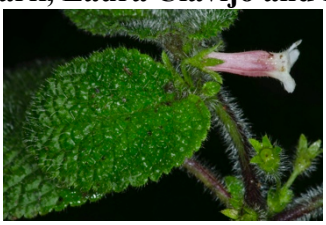
ANEXOS

Anexo A: Plantas dentro de la ZPERAC

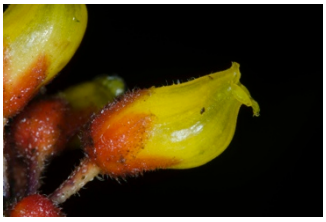
PLANTS OF THE RESERVA ALTO COCA (RAC), ECUADOR

By John L. Clark, Laura Clavijo and Mark Thurber

Gesneriaceae
Rhynchoglossum azureum
Cloud forest. Scandent terrestrial herb. Stems succulent. Inflorescence erect. Calyx light green. Corolla tubular; mostly white with dark blue lobes.



Gesneriaceae
Diastema affine
Cloud forest. Terrestrial herb, 10-20 cm tall. Common along muddy trails. Corolla tubular; mostly red with white lobes.



Gesneriaceae
Besleria quadrangulata
Cloud forest. Unbranched terrestrial subshrub, 1+ m tall. Calyx orange. Corolla tubular and yellow; ventricose on lower surface.
surface.

Gesneriaceae
Pearcea reticulata
Cloud forest. Terrestrial herb, 50 cm tall. Calyx green. Corolla tubular and red; throat light yellow with dark red spots.

Gesneriaceae
Drymonia crenatiloba
Cloud forest. Terrestrial subshrub (rarely scandent). Bracts and calyx lobes wine-red. Corolla urceolate; yellow with bright red lobes. Fruit a fleshy bivalved capsule; valves dark purple contrasting with cluster of dark black seeds/fleshy funicula.

Gesneriaceae
Glossoloma grandicalyx
Cloud forest. Unbranched terrestrial subshrub. Abaxial leaf surface red. Calyx lobes red.

Gesneriaceae
Columnea fuscihirta
Cloud forest. Epiphyte with dorsiventral shoots. Calyx green. Corolla tubular and yellow.

Gesneriaceae
Columnea anisophylla
Cloud forest. Epiphyte with elongate scandent shoots. Calyx green. Corolla tubular and red.

Gesneriaceae
Glossoloma tetragonoides
Cloud forest. Unbranched terrestrial subshrub, 70 cm tall. Flowers resupinate. Calyx red. Corolla tubular; mostly yellow with red lobes.

Gesneriaceae
Cloud forest. Terrestrial herb, 60 cm tall. Calyx green. Corolla orange and hypocyrtoid.

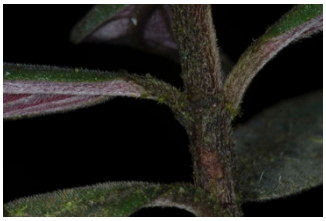
Gesneriaceae
Columnea albiflora
Cloud forest. Epiphyte with dorsiventral shoots. Lower leaf surface unifromly green. Corolla bilabiate; mostly white with red markings along margins and base of throat.

Gesneriaceae
Columnea capillosa
Epiphyte with dorsiventral shoots. Bracts dark red. Calyx greenish-yellow and conspicuous. Corolla tubular and unifromly white with red marks at base of lower three lobes. Fruit an indehiscent globose pink berry.

Gesneriaceae
Glossoloma
Cloud forest. Epiphyte with elongate horizontal shoots. Flowers resupinate. Inflorescence bracts light green. Calyx green. Corolla tubular and unifromly dark red. Fruit a fleshy bivalved capsule.

Gesneriaceae
Pearcea sprucei
Cloud forest. Terrestrial herb, 30-40 cm tall. Calyx lobes green; persistent in fruit.

Gesneriaceae
Columnea byrsina (Wiehler)
forest. Epiphyte with dorsiventral shoots. Fruit an elongate white berry.



Gesneriaceae
Glossoloma martinianum
Cloud forest. Epiphyte with horizontal shoots. Pedicels red. Calyx lobes mostly white with green apices.

Gesneriaceae
Paradrymonia metamorphophylla
Cloud forest. Scandent terrestrial herb with elongate shoots. Fruits globose, indehiscencet, white, and appearing inflated. Calyx lobes bright red. Corolla tubular and pink

Gesneriaceae
Drymonia
Cloud forest. Epiphyte. Shoots erect. Calyx lobes cucullate and green.

Gesneriaceae
Gasteranthus wendlandianus
Cloud forest. Terrestrial herb, 30-50 cm tall. Corolla tubular; yellow with red spots (esp. in throat).

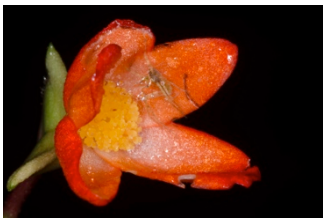
Gesneriaceae
Diastema scabrum
Cloud forest. Terrestrial herb, 20-35 cm tall. Calyx green and fully reflexed during anthesis. Corolla tubular; mostly white with pink spotting in throat.

Gesneriaceae
Napeanthus
Cloud forest. Terrestrial herb. Leaves in a basal rosette.

Gesneriaceae
Glossoloma aff. *tetragonoides*
Cloud forest. Unbranched terrestrial subshrub, 1.5 m tall. Flowers resupinate. Calyx green. Corolla yellow and tubular.).

Gesneriaceae
Glossoloma anomalum
Cloud forest. Unbranched terrestrial subhsrub, 1.0 m tall.

Begoniaceae
Begonia
Cloud forest. Terrestrial herb, 50 cm tall. Perianth bright orange.



Begoniaceae
Begonia
Cloud forest. Terrestrial herb. Perianth red.

Begoniaceae
Begonia
Cloud forest. Terrestrial herb. Corolla white.

Marcgraviaceae
Cloud forest. Woody liana. Nectaries green. Perianth birght green; filaments white and fleshy. Flower buds with circumscissile dehiscence.

Marcgraviaceae
Cloud forest. Woody liana. Nectaries green. Flower buds present. Marcgraviaceae

Ophioglossaceae
Ophioglossum palmatum L.
Cloud forest. Unbranched epiphytic herb.

Euphorbiaceae
Acalyphya
Cloud forest. Shrub, 1.5-2.0 m tall.

Solanaceae
Solanum
Cloud forest. Shrub, 60-80 cm tall. Petals white and reflexed.

Solanaceae
Solanum
Cloud forest. Tree, 4+ m tall. Lower leaf surface pale and covered with peltate scales. Petals green and reflexed.

Solanaceae
Solanum
Cloud forest. Unbranched terrestrial subhsrub, 1.5 m tall. Fruit elongate and pointy; surace with warty projections.

Campanulaceae
Burmeistera
Cloud forest. Scandent herbaceous epiphyte. Fruit green and appearing inflated.

Campanulaceae
Centropogon
Cloud forest. Terrestrial herb, 30 cm tall. Corolla bright red and tubular.

Campanulaceae
Centropogon
Cloud forest. Herbaceous vine.
Corolla orange and tubular.

Rubiaceae
Palicourea
Cloud forest. Shrub, 70 cm tall.
Inflorescence branches purple.

Rubiaceae
Cloud forest. Shrub, 70 cm tall.
Calyx green. Corolla pinkish-red
and salverfrom. vine.

Rubiaceae
Palicourea
Cloud forest. Shurb, 2+ m tall.
Corolla yellow and tubular.

Lauraceae
Cloud forest. Subcanopy tree,
10+ m tall. Perianth white.

Rubiaceae
Palicourea
Cloud forest. Shrub, 1.0 m tall.
Perianth red.

Melastomataceae
Cloud forest. Shrub, 2+ m tall.

Monimiaceae
Mollinedia
Cloud forest. Woody vine or
terrestrial subshrub. Fruits oblong
and green.

Acanthaceae
Cloud forest. Terrestrial
subshrub, 1+ m tall. Perianth
unifromly white.

Ericaceae
Macleania
Cloud forest. Woody vine. Calyx
green. Corolla succulent; red with
purple margins.

Passifloraceae
Passiflora
Cloud forest. Herbaceous vine.
Perianth green

Amaryllidaceae
Narcissus
Cloud forest. Terrestrial herb.
Perianth white.

Bromeliaceae
Tillandsia
Cloud forest. Eiphyte. Bracts
reddish-orange. Corolla tubular and yellow.

Anexo B: Mamíferos dentro de la ZPERAC

Ocelot
Leopardus pardalis
(on Marco Swimming Hole Trail)

Puma
Puma concolor
(on Marco Swimming Hole Trail)

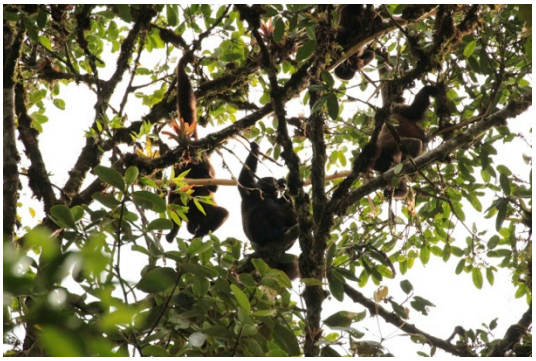
Red-Tailed Squirrel
Sciurus granatensis
(on Marco Swimming Hole Trail)

Mountain Tapir
Taparus pinchaque
(on Marco Swimming Hole Trail)

Opposum
Didelphis marsupialis
(on Marco Swimming Hole Trail)

Guatusa
Asyprocta fuliginosa
(on Marco Swimming Hole Trail)

Andean Spectacled Bear
Tremarctos ornatus
(Tracks and Scat but Rarely Seen)



Woolly Monkeys
Lagothrix lagotricha
(on Peter's Camp Trail)

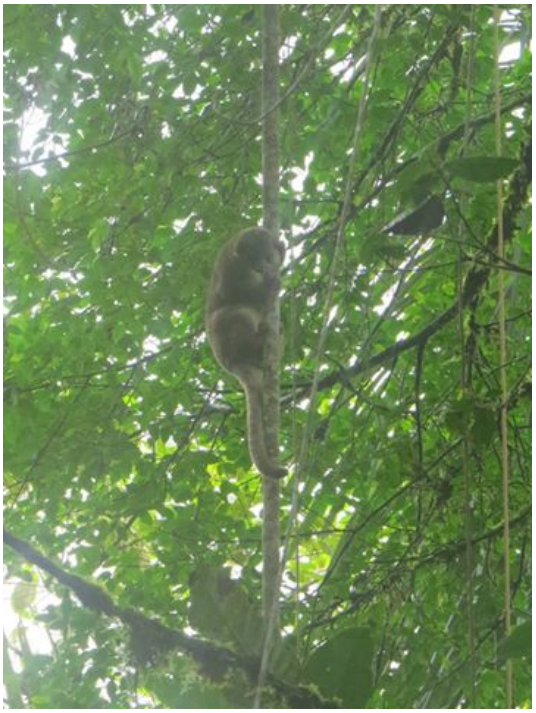
White Bellied Spider Monkey
Ateles belzebuth

White Fronted Capuchin Monkey
Cebus albifrons

Mate de Cabeza (Tayra)
Eira barbara

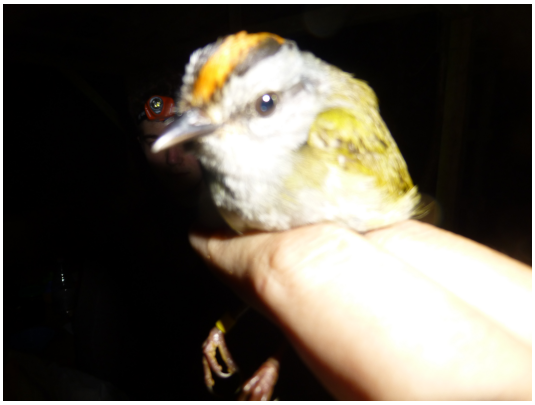
Puma
Puma concolor
(Difficult to see, but tree scratchings)

Spectacled Bear



Olingo

Anexo C: Aves dentro de la ZPERAC



XX
(June 2015, Near Rancho RAC)

X
(June 2015, Near Rancho RAC)

Andean Cock-of-the-Rock
Rupicola peruviana

Band-tailed Pigeon
Patagioenas fasciata

Barred Becard
Pachyramphus versicolor

Beryl-spangled Tanager
Tangara nigroviridis

Bicolored Antvireo
Dysithamnus occidentalis

Black Phoebe
Sayornis nigricans

Black-capped Tanager
Tangara heinei

Black-mandibled Toucan
Ramphastos ambiguous

Blackburnian Warbler
Dendroica fusca

Blue-browed Tanager
Tangara cyanotis

Blue-necked Tanager
Tangara cyanicollis

Blue-winged Mountain-Tanager
Anisognathus somptuosus

Booted Racket-tail
Ocreatus underwoodii

Chesnut-fronted Macaw
Ara Severa

Cinnamon Flycatcher
Pyrrhomyias cinnamomeus

Cobalt-winged Parakeet
Brotogeris cyanoptera

Common Bush-Tanager
Chlorospingus flavopectus

Crested Oropendola
Psarocolius decumanus

Crested Quetzal
Pharomachrus antisianus

Dusty-capped Flycatcher
Myiarchus tuberculifer

Emerald Toucanet
Aulacorhynchus prasinus

Fawn-breasted Tanager
Pipraeidea melanonota

Flame-faced Tanager
Tangara parzudakii

Glossy-black Thrush
Turdus serranus

Golden Tanager
Angara arthus

Golden-collared Honeycreeper
Iridophanes pulcherrimus

Golden-faced Tyranulet
Zimmerius chrysops

Green Jay
Cyanocorax luxuosus

Gray-Breasted Wood-Wren
Henicorhina leucophrys

House Wren
Troglodytes aedon

Great Kiskadee
Pitangus sulphuratus

Inca Jay
Cyanocorax yncas

Lineated Foliage-gleaner
Syndactyla subalaris

Long-Tailed Antbird
Drymophila caudate

Long-tailed Sylph
Aglaiocercus kingi

Masked Trogon
Trogon personatus

Anabacerthia striaticollis
Montane Foliage-Gleaner

Mountain Cacique
Cacicus chrysonotus

Northern Blue-winged Mountain Tanager
Anisognathus somptuosus

Olivaceous Piha
Snowornis cryptolophus

Orange-bellied Euphonia
Euphonia xanthogaster

Orange-eared Tanager
Chlorochrysa calliparaea

Ornate Flycatcher
Myiotriccus ornatus

Palm Tanager
Thraupis palmarum

Red-headed Barbet
Eubucco bourcierii

Roadside Hawk
Buteo magnirostris

Ruddy Pigeon
Patagioenas subvinacea

Rufous-breasted Wood-Quail
Odontophorus speciosus

Rufous-Crested Tanager
Creurgops verticalis

Russet-backed Oropendola
Psarocolius angustifrons

Saffron-crowned Tanager
Tangara xanthocephala

Slate-throated Whitestart
Myioborus miniatus

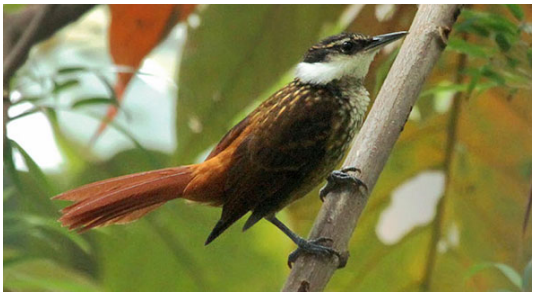
Scale-crested Pygmy Tyrant
Lophotriccus pileatus

Smoke-Colored Pewee
Contopus fumigatus

Scaly Naped Amazon
Amazona mercenaria

Smooth-billed Ani
Crotophaga ani

Speckled Hummingbird
Adelomyia melanogenys



Streaked Tufftedcheek
Pseudocolaptes boissonneautii

Strong-billed Woodcreeper
Xiphocolaptes promeropirhynchus

Subtropical Cacique
Cacicus uropygialis

Summer Tanager
Piranga rubra

Three-striped Warbler
Basileuterus tristriatus

Torrent Tyrannulet
Serpophaga cinerea

Tropical Kingbird
Tyrannus melancholicus

Variegated Bristle-Tyrant
Phylloscartes poecilotis

Wattled Guan
Aburria aburri

White-Bellied Antpitta
Grallaria hypoleuca

White-capped Tanagers
Sericossypha albocristata

White-collared Swift
Streptoprocne zonaris

White-sided Flowerpiercer
Diglossa albilatera

Yellow-headed Amazon
Amazona oratrix

Yellow-vented Woodpecker
Veniliornis dingus

Anexo D: Inventario de la infraestructura educativa en la parroquia Gonzalo Díaz de Pineda 2010.

"COMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DEL BUEN VIVIR Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PARROQUIA, GONZALO DÍAZ DE PINEDA"

Cuadro 32. Inventario de la infraestructura educativa en la parroquia Gonzalo Díaz de Pineda 2010.

Centro educativo		Servicios				Bat. Sanitarias			Infraestructura												Equipamiento					
Ubicación	Centro educativo	Alcantarillado	Agua	Electricidad	Teléfono	Bueno	Regular	Malo	Número de aulas	Cancha de futbol	Cancha de básquet	Área administrativa	Cancha cubierta	Vivienda maestro.	Vivienda conserje	Espacios verdes	Patio cívico	Juegos infantiles.	Comedor estudiantil	Observaciones	Cerramiento	Biblioteca	Laboratorios	Talleres	Centro de computo	Internet
Bombón	Esc. Fray Vacas Galindo	Si	si	Si	No	no	Si	no	5	no	si	si	no	si	no	no	si	no	no	El estado de la infraestructura se encentra en mal estado, además posee una granja integral equipada con galpones los mismos que se encuentra en mal estado	si	no	no	no	no	no
San Carlos	Esc. Daniel González	no	Si	Si	No	no	no	si	2	si	no	no	no	si	no	no	no	no	no	Las dos únicas aulas se encuentran en buen estado ya que son construidos recientemente, las baterías sanitarias se encuentran en mal estado	no	no	no	no	No	no
San Luis	Esc. 12 de Febrero	no	Si	si	No	No	si	no	3	si	no	si	no	si	no	no	no	no	si	Batería sanitaria en pésimas condiciones	no	no	no	no	no	no

Fuente: Diagnostico participativo. 2010

Elaboración: Equipo Técnico